B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

1964

Messeheft Hannover
Auflage über 57000 Exemplare
Franzis-Verlag Halle 11 Stand 46

Messe-Reportage 1964

Philips-Taschen-Recorder 3300
Siemens-Fernschreib-Wählvermittlung

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. MAI-HEFT 9 PREIS: 1.80 DM

1964

Foto: G. Stumpf

Das interessante Messegespräch

führen Sie auf dem

Kaba

JMPERIAL

Stand Halle 11/23

I 3 63

Hackethal leitet alle Energie

Kräfte, die der Mensch in seinen Dienst stellt, sind elektrischer Strom, Wasser und Gas. Hackethal-Erzeugnisse tragen und leiten alle Arten von Energie sicher an den Ort ihrer Funktion. Seit über 60 Jahren verbindet sich mit dem Namen Hackethal ständiger Fortschritt auf allen Gebieten der Energieübertragung. Intensive Forschung und enges Zusammenwirken mit der Praxis schaffen Kabel, Leitungen, Drähte und NE-Metallhalbzeug, die allen Anforderungen moderner Energietechnik entsprechen.

HACKETHAL

Kabel · Leitungen · Drähte · NE-Metallhalbzeug · Hackethal-Draht- und Kabel-Werke Aktiengesellschaft · Hannover

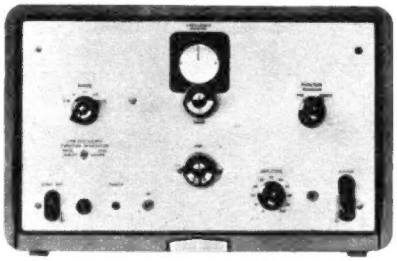
10 hp Oszillatoren für Frequenzen von 0,008 Hz bis 10 MHz

200 AB

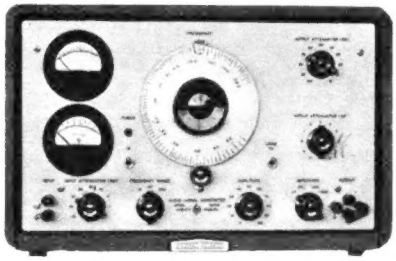
200 CD

201 C

202 A



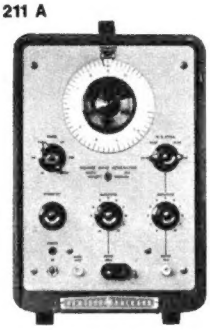
205 AG



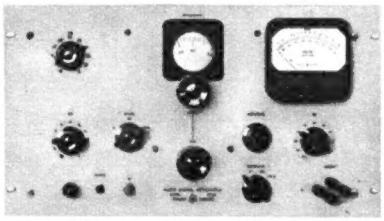
202 C

204 B

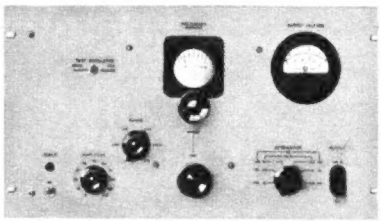
211 A



206 A



650 A



Die hp RC-Oszillatoren kombinieren einfache Handhabung mit hoher Stabilität, grossem Frequenzbereich, gutem Frequenzgang und geringer Verzerrung. Die Signale sind schnell und leicht zu wählen. Häufiges Nachstellen wird vermieden durch die hervorragende Amplituden- und Frequenzstabilität der von Hewlett-Packard entwickelten und laufend verbesserten RC-Technik.
Eine Anzahl der hp Oszillatoren werden in dem deutschen Hewlett-Packard Werk in Böblingen/Württemberg hergestellt. Durch modernste Herstellungsverfahren sind die Oszillatoren kurzfristig und zu angemessenen Preisen lieferbar.
Die hp Verkaufsbüros helfen Ihnen gern bei der Wahl Ihres Oszillators.

Wir stellen aus:
HANNOVER-MESSE,
Halle 5, Stand 1704
LUFTFAHRTSCHAU,
Halle A, Stand 305

hp Modell	Frequenzbereich	Ausgang	Verwendung für	Preise
200 AB Audio-Oszillator	20 Hz-40 kHz 4 Bereiche	1 Watt (24,5 V an 600 Ohm)	Prüfung von Verstärkern und Modulatoren	DM 920.-
200 CD Breitband-Oszillator	5 Hz-600 kHz 5 Bereiche	160 Milliwatt (10 V an 600 Ohm)	Prüfung von Servo- und Vibrations-Systemen, bis Video-Frequenzbereich.	DM 889.-
201 C Audio-Oszillator	20 Hz-20 kHz 3 Bereiche	3 Watt (42,5 V an 600 Ohm)	Prüfung von Verstärkern und Lautsprechern. ±1 db Frequenzgang.	DM 1350.-
202 A Funktionsgenerator	0,008-1200 Hz 5 Bereiche	28 Milliwatt (30 V an 4000 Ohm)	Sinus-, Rechteck- und Sägezahn-Wellenform auch bei sehr niedrigen Frequenzen.	DM 2480.-
205 AG Audio-Signalgenerator	25 Hz-20 kHz 3 Bereiche	5 Watt; veränderlich an 50, 200, 600, 5000 Ohm	Hohe Ausgangsleistung. Zwei eingebaute Instrumente messen Ein- und Ausgang des Prüflings.	DM 3350.-
202 C Niederfrequenz-Oszillator	1 Hz-100 kHz 5 Bereiche	160 Milliwatt (10V an 600 Ohm)	Subsonische bis ultrasonische Frequenzen in einem Gerät.	DM 1430.-
204 B Portable-Oszillator	5 Hz-500 kHz 5 Bereiche	10 Milliwatt (2,5 V an 600 Ohm)	Volltransistorisiert. Batteriebetrieb oder Netzanschluss möglich. Verzerrung unter 1%.	DM 1445.- (m. Batt.)
211 A Rechteck-Wellengenerator	1 Hz-1MHz 1 Bereich	7 Vss-75 Ohm 55 Vss-600 Ohm	Audio- und Video-Testen. Anstiegszeit 0,02 µsec.	DM 1580.-
206 A Audio-Signalgenerator mit geringer Verzerrung	20 Hz-20 kHz 3 Bereiche	+ 15 dbm an 50, 150, 200 Ohm	Verzerrung kleiner als 1%, Abschwächer mit 0,1 db Stufen, Instrument.	DM 4855.-
650 A Weitbandiger Test-Oszillator	10 Hz-10 MHz 6 Bereiche	15 Milliwatt (3 V an 600 Ohm)	Universalgerät mit Instrument und konstanter Ausgangsamplitude (+1 db).	DM 2485.-
			Preisänderungen jederzeit vorbehalten. Preise für Lehre und Forschung auf Anfrage.	

HEWLETT-PACKARD

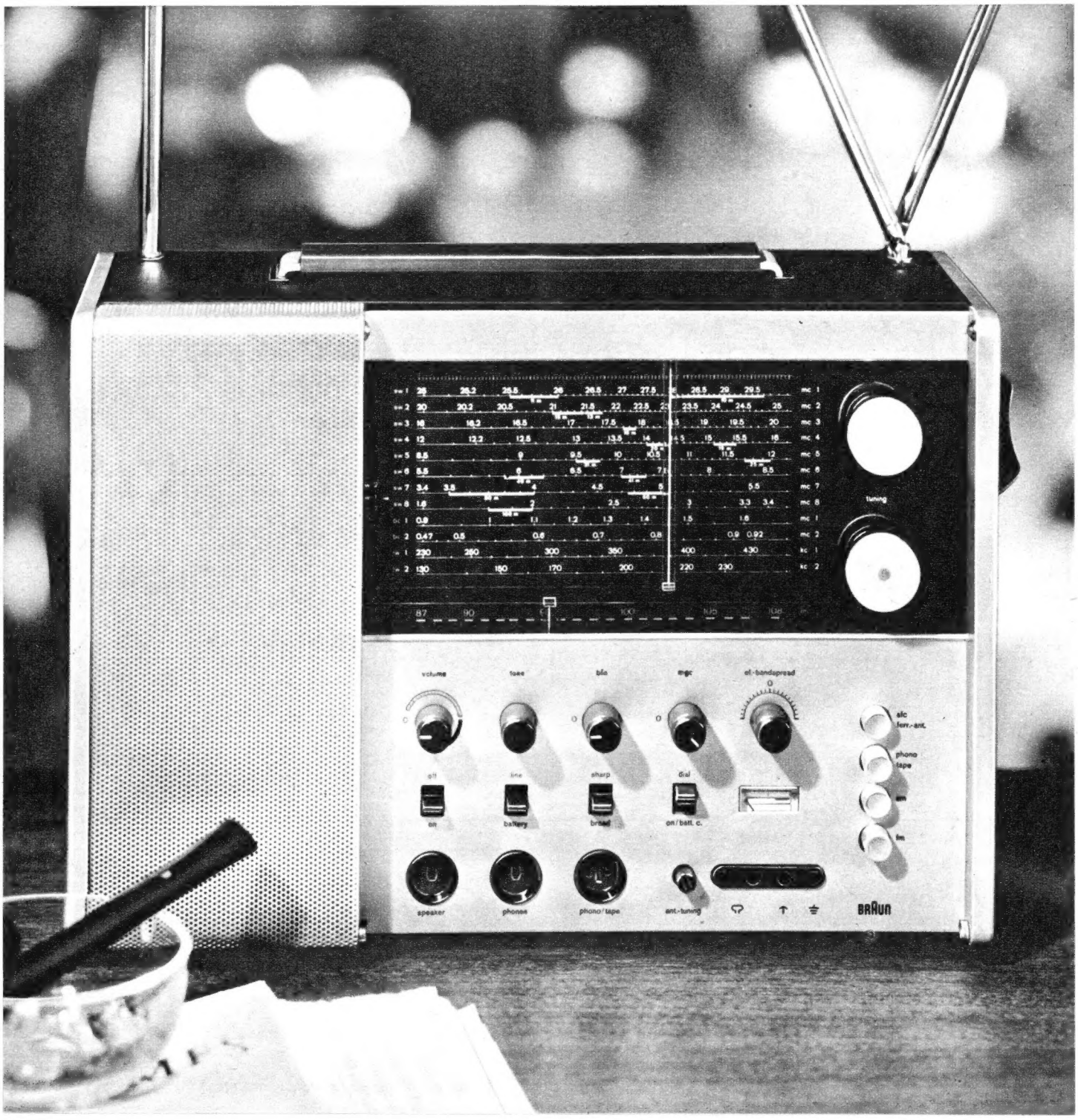
Hauptwerk in USA: Palo Alto, Kalifornien;
Werke in Europa: Bedford, England; Böblingen, Deutschland;
Europa-Zentrale: Genf, Schweiz.

TECHNISCHER VERKAUF UND KUNDENDIENST FÜR DEUTSCHLAND:

FRANKFURT / MAIN
KURHESSENSTRASSE 95
TEL. 52 00 36

HAMBURG
STEINDAMM 35
TEL. 24 05 51

MÜNCHEN 9
REGINFRIEDSTRASSE 13
TEL. 49 51 21



Station T 1000

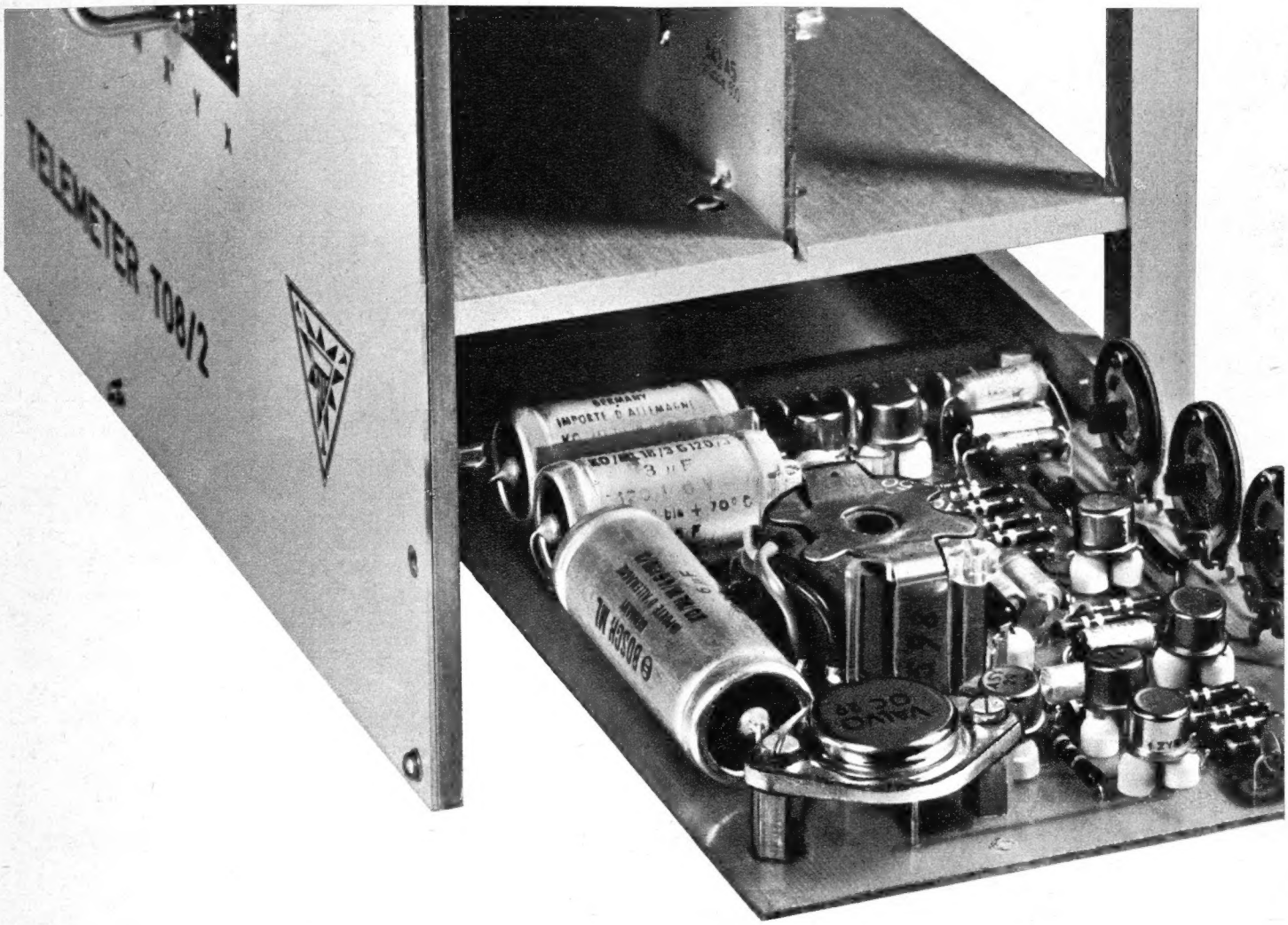
«Star unter den Rundfunkempfängern»
«Sensation für Funkamateure»
«Einzigartig in der vorliegenden Konzeption»
«Ein «Leckerbissen» erster Güte»
«Spitzenausführung der Koffersuperklasse»
(Pressestimmen)

Universalempfänger Station T 1000. Dreizehn Wellenbereiche, darin lückenlose Mittel- bis Kurzwelle (0,47 . . . 30 Megahertz). Empfang von Sprechfunk und Telegrafie, bedingt auch Einseitenband. Reichweite wie bei kommerziellen Geräten. Kurzwellenlupe und UKW-Nachstimmautomatik. Peilmöglichkeit bei abgeschalteter Schwund-Regelautomatik und handgeregelter Verstärkung. Betrieb aus Trockenzellen, Gleichstrom-Bordbatterien oder Wechselstromnetzen.

BRAUN

KO 264

Fehlerortung in Kabeln schnell und sicher ... auch hier BOSCH-Kondensatoren



Das Telemeter der Kieler Howaldtswerke AG, Abteilung Apparatebau, erlaubt als Impuls-Echo-Meßgerät (Radarprinzip) die genaue Ortung der verschiedenen vorkommenden Fehler in pupinisierten Kabeln, ohne daß dabei zusätzliche Meßschaltungen notwendig sind.

Das Gerät ist das einzige seiner Art und hat sich ausgezeichnet bewährt. Selbstheilende BOSCH ML-Kondensatoren sind wichtige Bestandteile des Telemeter und tragen wesentlich zur Zuverlässigkeit des Geräts bei. BOSCH MP- und ML-Kondensatoren heilen bei Durchschlägen selbst und sind unempfindlich gegen kurzzeitige Überspannungen. Sie sind kurzschlußsicher und praktisch induktionsfrei. Für BOSCH-Kondensatoren gibt es eine mehrjährige Garantie.

Bitte benutzen Sie den nebenstehenden Coupon, wir übersenden Ihnen dann ausführliche Unterlagen über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren, oder schreiben Sie uns, unsere Spezialisten beraten Sie jederzeit gerne. BOSCH hat die älteste Erfahrung mit MP-Kondensatoren.

BOSCH

Coupon

An ROBERT BOSCH GMBH
STUTTGART
Kondensatorenbau
7000 Stuttgart 1 Postfach 50

Bitte senden Sie mir Ihre Druckschriften über BOSCH MP- und ML-Kondensatoren für die Nachrichtentechnik

Name/Abt. _____

Firma _____

Anschrift _____

NEU

und noch besser

Wir haben unser Musical - Programm im Aussehen, im Material und in der Wiedergabeleistung weiter verbessert.

Zwei neue Verstärker-Phonokoffer stellen wir zur Messe in Hannover als Neuheiten vor:

PE Musical 22
PE Musical 22 BN

PE

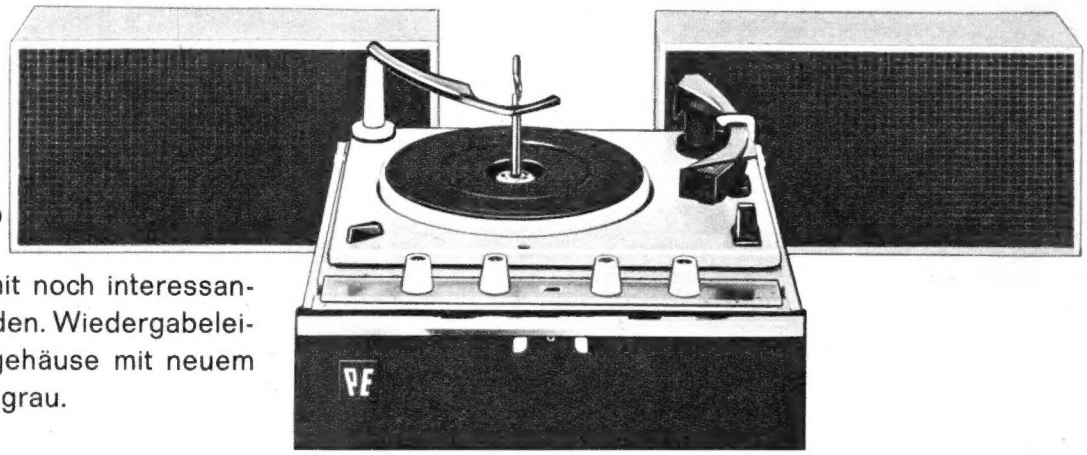
Perpetuum-Ebner

Halle 11 Stand 13

PE Musical 22

Neuer Verstärker-Phonokoffer in modernem Holzgehäuse. Elegant im Aussehen - Hervorragend in der Wiedergabe durch 4,5 W Spezial-Verstärker und getrennte Regler für Höhen und Bässe. Besonderes Fach zur Ablage des Netz- und Tonabnehmerkabels.

In gleicher Ausführung auch als Batterie/Netzgerät mit der Bezeichnung PE Musical 22 BN.



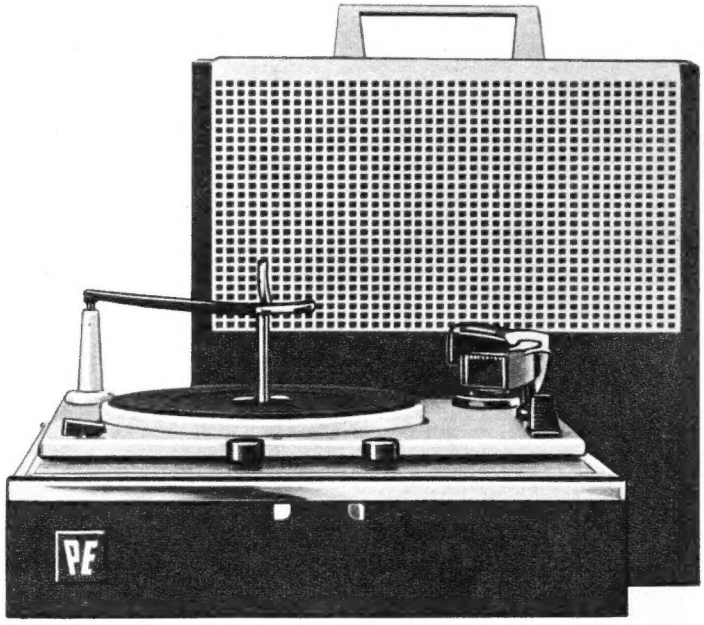
PE Musical 660 Stereo

Weiter verbessert und damit noch interessanter für anspruchsvolle Kunden. Wiedergabeleistung jetzt 2 x 4,5 W. Holzgehäuse mit neuem Bezugstoff in anthrazit/perlgrau.

PE Musical 50

Ausgestattet mit neuem 4,5 W Spezialverstärker und großem 6 W Lautsprecher bringt dieser Phonokoffer eine echte Verbesserung der Wiedergabeleistung, die den Wünschen Ihrer Kunden entgegenkommt.

Koffergehäuse aus Holz mit neuem Bezugstoff in anthrazit/perlgrau.



Perpetuum-Ebner

Halle 11 Stand 13

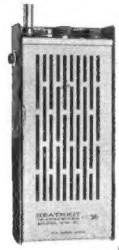
Direkt vom Hersteller zum Verbraucher

Sie erhalten gegen Einsendung des anhängenden Abschnittes unseren neuen **kostenlosen Katalog** mit über 100 Meß-, Hifi-, Stereo- und Funkamateurgeräten aus dem **größten Programm der Welt.**

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11/D

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.; **Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Widerstand:** × 1, × 10, × 100, × 1000, × 10 k, × 100 k, × 1 MΩ.

Bausatz: DM 168,— Gerät: DM 229,—



1 Satz Batterien DM 10,—

Handfunksprechgerät GW-21/D Prüfnr K-389/62

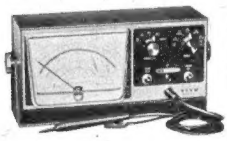
Technische Daten: Sender: quarzgesteuert; **Frequenzbereich:** 26 960...27 280 (28 Kanäle); **Modulation:** AM; **Stromaufnahme:** max. 30 mA; **Empfänger:** Superhet, mit HF-Vorstufe, quarzstabilisiert; **Empfindlichkeit:** 1 µV bei 10 dB SNR; **NF-Ausgangsleistung:** 150 mW; **Stromaufnahme:** max. 12 mA.

Paar: DM 499,— Einzelgerät: DM 259,—

Transistor-Orgel GD-232 E

Technische Daten: 2 Manuale mit je 37 Tasten von c...c'''; 13töniges Baßpedal von C...c; **oberes Manual mit 6 Register-Wippen:** Posaune, Englisch-Horn, Flöte, Oboe, Kornett, Violine; **unteres Manual mit 4 Register-Wippen:** Saxophon, Trompete, Diapason, Viola.

Bausatz: DM 1590,— (ohne Bank)



Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Dieses Röhrenvoltmeter mit seiner großen übersichtlichen 130 mm Skala ist speziell für die Verwendung in der Service-Werkstatt gedacht. Es ist schwenkbar in einem Bügel aufgehängt, der sich auf dem Tisch, unter Regalen oder an der Wand montieren läßt. (Technische Daten wie IM-11/D.)

Bausatz: DM 235,— Gerät: DM 329,75

80 m-SSB-Transceiver HW-12 E

Technische Daten: Bereich: 3,6...3,8 MHz (unteres Seitenband); **Input:** 200 W P.E.P.; **Seitenbandunterdrückung:** 45 dB; **VFO-Frequenz:** 1295...1495 KHz; **Empfängerempfindlichkeit:** 1 µV bei 15 dB S+N; **ZF:** 2305 KHz; **Trennschärfe:** 2,7 kHz bei 6 dB; **Leistungsaufnahme:** 800 V/250 mA; 250 V/100 mA; —130 V/5 mA; 12,6 V/3,75 A.

Bausatz: DM 759,— Gerät: DM 995,—

Transistor-Stereo-Tuner AJ-33

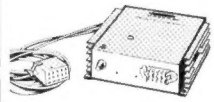
Technische Daten: UKW-Bereiche: 88...108 MHz; **Zwischenfrequenz:** 10,7 MHz; **Ausgangsspannung:** 0,5 V; **Frequenzgang:** ± 1 dB bei 20 Hz...20 kHz; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 % (25 µV, 100 % Mod. bei 98 MHz); **Brummen und Rauschen:** —48 dB (25 µV, 100 % Mod.); **AM-Bereich:** 550...1600 kHz; **Zwischenfrequenz:** 455 kHz; **Ausgangsspannung:** 0,45 V; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 %.

Bausatz: DM 579,— Gerät: DM 864,—

NF-Millivoltmeter IM-21/D

Technische Daten: Frequenzgang: ± 1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ± 2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; **Meßbereiche:** 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300 V eff; —40, —30, —20, —10, 0, +30, + 40, +50, dB **Eingangswiderstand:** 10 MΩ(12 pF) von 10 bis 300 Volt; 10 MΩ(22 pF) von 0,01 bis 3 Volt.

Bausatz: DM 225,— Gerät: DM 299,—



Transistorwandler HP-13

12 V-Gleichspannungswandler zur Mobil-Stromversorgung von HW-12, 22 und 32. **Technische Daten: Batterie-Spannung:** 12...14 V/max. 25 A; **Ausgangsspannungen:** 750 V/250 mA, 300 V/150 mA, 250 V/150 mA; **einstellbare Gittervorspannung:** —40....—130 V/max. 20 mA. **Lieferbar ab Oktober 1963.**

Bausatz: DM 355,— Gerät: DM 449,—

2 x 20 Watt-Stereo-Verstärker AA-22 E

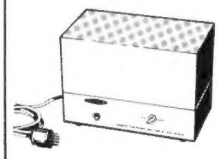
Technische Daten: 40 W (20 W pro Kanal); **Frequenzgang:** ± 1 dB bei 15 Hz.... 30 kHz, ± 3 dB bei 10 Hz... 60 kHz; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 % bei 20 Hz; 0,3 % bei 1 kHz; 1 % bei 20 kHz; **Intermodulation** (bei Nennleistung): kleiner als 1 % bei Mischung von 6 Hz und 6 kHz im Verhältnis 4 : 1.

Bausatz: DM 579,— Gerät: DM 864,—

RC-Generator IG-72 E

Technische Daten: Frequenzbereich: 10 Hz...100 kHz (Einstellung dekadisch mit 3 Schaltern); **Genauigkeit:** ± 5 %; **Klirrfaktor:** 0,1 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Ausgangsspannung** (direkt ablesbar): 0...3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10 V eff; **dB-Bereich:** —60...± 22 dB.

Bausatz: DM 299,— Gerät: DM 379,—



Universal-Netzteil HP-23 E

Wechselspannungsnetzteil für HW-12, 22 und 32 bzw. andere Mobilstationen. **Technische Daten: Ausgangsspannungen:** 700 V/250 mA, 300 V/150 mA, 250 V/100 mA; **feste Gittervorspannung:** —100 V/30 mA; **Gittervorspannung:** —40...—80 V/max. 20 mA; **Heizspannungen:** 6,3 V/11 A; 12,6 V/5,5 A.

Bausatz: DM 243,— Gerät: DM 334,—

Transistor-Stereo-Tuner AJ-43

Die ideale Ergänzung zum AA-21 E ist dieser mit 25 Transistoren und 9 Dioden bestückte AM/FM/FM-Stereo-Tuner. Er bietet alle Extras, die man bei einem Luxus-Gerät der Spitzenklasse voraussetzt.

Technische Daten: auf Anfrage; **Netzanschluß:** 110 V/50 Hz; 220 V-Betrieb nur bei Kombination mit dem AA-21E.

Bausatz: DM 699,— Gerät: DM 1120,—

Klirrfaktor-Meßbrücke IM-12 E

Technische Daten: Bereich: 20 Hz...20 kHz. Das Meßergebnis ist direkt in % ablesbar, die Spannungswerte in V eff; **Eingangswiderstand:** 300 kΩ; **Eingangsspannung:** min. 0,3 V eff; **Klirrfaktorbereiche:** 0...1, 3, 10, 30, 100%; **Spannungsbereiche:** 0...1, 3, 10, 30 V eff; **Genauigkeit:** ± 5 %.

Bausatz: DM 379,— Gerät DM 539,—

Dummy Load HN-31

50 Ω Belastungswiderstand zur Senderabstimmung bzw. Reparatur.

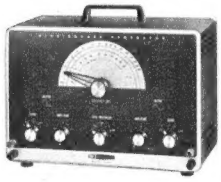
Technische Daten: Frequenzgang: 1,5...300 MHz; **Belastbarkeit:** max. 1 KW I.C.A.S.; **SWR:** 1 : 1,5 bis 300 MHz.

Bausatz: DM 59,—

2 x 35 Watt-Stereo-Verstärker AA-21 E

Technische Daten: Ausgangsleistung: 70 W (35 W pro Kanal); **Frequenzgang:** ± 1 dB bei 13 Hz...25 kHz, ± 3 dB bei 8 Hz...40 kHz; **Klirrfaktor:** kleiner als 1 % bei 20 Hz, 0,5 % bei 1 kHz, 0,5 % bei 1 kHz, 2 % bei 20 kHz; **Intermodulation:** (bei Nennleistung): kleiner als 1 %, 60 Hz und 6 kHz im Verhältnis 4 : 1; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/200 W; **Abmessungen:** 387 x 127 x 355 mm/ca. 11 kg.

Bausatz: DM 763,— Gerät: DM 1052,—



Sinus-Rechteckgenerator IG-82 E

Technische Daten: Frequenz: 20 Hz...1 MHz ± 1,5 dB in 5 Bereichen; **Genauigkeit:** ± 3 %; **Klirrfaktor:** 0,25 % im Bereich 20 Hz...20 kHz; **Anstiegszeit:** 0,15 µsec; **Ausgangsspannung:** max 10 V eff; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/55 W; beide Wellenformen **können** gleichzeitig entnommen **werden.**

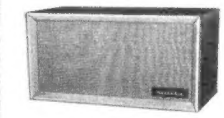
Bausatz: DM 399,— Gerät: DM 545,—

Stehwellen-Meßgerät HM-11

Das Stehwellen-Meßgerät wird in die Coaxleitung zwischen Sender und Antenne eingeschaltet zur Bestimmung des Stehwellen-Verhältnisses sowie der Abstimmung des Senders.

Technische Daten: Bereich: 1,5...150 MHz; **SWR-Anzeige:** 1 : 1...6 : 1; **Eingangs-/Ausgangsanpassung:** wahlweise 50 Ω oder 75 Ω

Bausatz: DM 87,— Gerät: DM 129,—

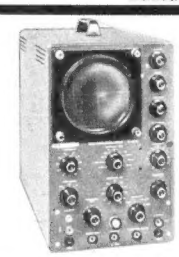


Baßreflex-Kombination SSU-1

Dieses hochwertige Lautsprechersystem ist vorzüglich geeignet für HIFI-Stereo-Anlagen in mittleren und kleinen Räumen.

Technische Daten: Frequenzgang: ± 5 dB von/40 Hz ...16 kHz; **Belastbarkeit:** 25 W; **Anpassung:** 16 Ω; 20 cm-Baßlautsprecher; 10 cm-Hochton-Breitstrahler; **Abmessungen:** 583 x 292 x 298/9,5 kg.

Bausatz: DM 169,— Gerät: DM 246,—



Breitband-Oszillograf IO-30/S

Technische Daten: Y-Verstärker: 3 Hz...5 MHz (+1,5 ...—5 dB), 8 Hz...2,5 MHz (± 1 dB); **Empfindlichkeit:** 25 mVss/cm; **Anstiegszeit:** max. 0,08 usec; **X-Verstärker:** 1 Hz...400 kHz (± 3 dB); **Empfindlichkeit:** 300 mVss/cm; **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz grob in 5 Stufen und fein.

Bausatz: (IO-12 E): DM 630,— Gerät: DM 728,—

(einschl. Abschirmzylinder)

Alle Bausätze und Geräte ab DM 100,— ab sofort auch auf Teilzahlung.

DAYSTROM GmbH

Abt. F 9/64

6079 Sprendlingen

Robert-Bosch-Straße 32-38

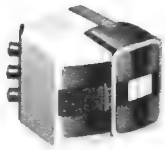
England: Daystrom Ltd. Gloucester, Bristol Road
Schweiz: Daystrom SA, Zürich, Badener Straße 333
Österreich: Daystrom GmbH, Wien 12, Tivilo-Gasse 74

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

Abs.: _____

( )



Verbundkopf MKt 101/L 117

Spurlage: Halbspur
Kombinationskopfteil:
- Induktivität 30 mH
- Spaltbreite 3 µm
- Aufsprechstrom für DIN-Bezugspegel 45513/4 – 0,16 mA
- Wiedergabepegel bei 9,5 cm/s – 333 Hz-DIN-Bezugspegel 0,55 mV

Löschkopfteil:
- Ind. 5,5 mH, HF-Löschstrom 30 mA

BOGEN

Dazu aus unserer Kundenmappe

Ein Diktatgeräte-Hersteller interessierte sich – um silbengenaues Korrigieren zu ermöglichen – für einen Verbundkopf mit einem Spaltabstand vom Kombinations- zum Löschkopf kleiner als 4,5 mm, wobei der Löschkopf als Oszillatorspule dienen sollte.

Unser Versuchs- und Musterbau lieferte kurzfristig verschiedene, abgewandelte Ausführungen solcher Magnetköpfe. Nach Freigabe unserer Konstruktion durch den Kunden wurden eigens hierfür Werkzeuge, Spritzgussformen und Vorrichtungen von uns angefertigt. Schon nach zwei Monaten konnte eine grössere Vorserie anlaufen.

Sie finden weitere Angaben über diesen Spezial-Magnetkopf in unserem Prospekt BOGEN-Magnetköpfe 1964 auf Seite 16.

Auch für Sie

entwickeln und fertigen wir nach Mass und in jeder Stückzahl, wenn Sie uns Ihre Magnetkopf-Probleme anvertrauen.

11 : 1101

Wolfgang
BOGEN
GMBH

Fabrikation hochwertiger MAGNETKÖPFE

1 BERLIN 37
(Zehlendorf) Potsdamer Str. 23/24
Telex: 1-83045

AKG

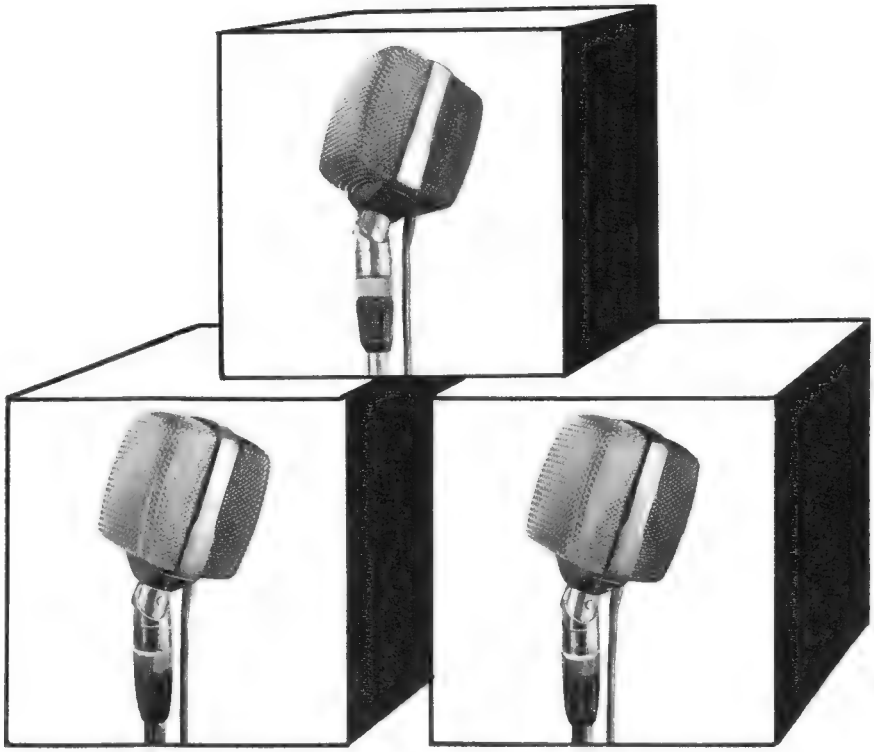
AUF DIESEN BAUSTEIN –

IST VERLASS! EIN MIKROFON DER MEISTERKLASSE, DAS DURCH SEINE BELIEBTHEIT UND VERBREITUNG SICH SELBST GETESTET HAT

GEPRÜFT – BEWÄHRT – EMPFOHLEN

Dyn. Richtmikrofon D 12

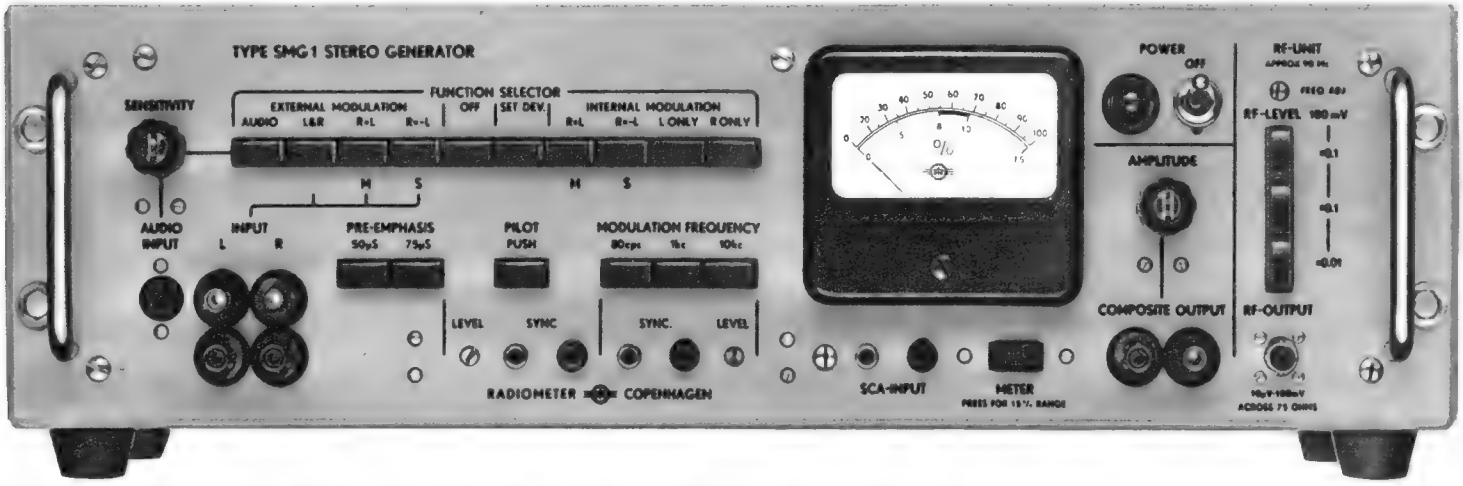
Akustische Arbeitsweise	Druck-Gradientenempfänger
Übertragungsbereich	30 . . . 15 000 Hz
Feld-Leerlauf-Übertragungsfaktor:	
bei 1000 Hz	0,16 mV/µbar
Elektrische Impedanz	200 Ohm
Nennabschluß	> 1 kOhm
Richtcharakteristik	nierenförmig
Richtungsmaß bei 180°	ca. 18 dB
Anschlußkabel	5 m, 2adrig abgeschirmt
Steckverbindung	3poliger Miniatur-Normstecker (DIN 41 524)
Kontaktbelegung	Stift 1–3 = Schwingspule 200 Ohm, Stift 2 = Abschirmung
Stativgewinde	3/8", 1/2", 5/8" – 27
Abmessungen	142×54×73 mm
Gewicht	ca. 650 g netto, 800 g brutto



AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH

8 München 15 Sonnenstraße 16 Telefon 55 55 45 FS 05-23 626

STEREO GENERATOR TYPE SMG1



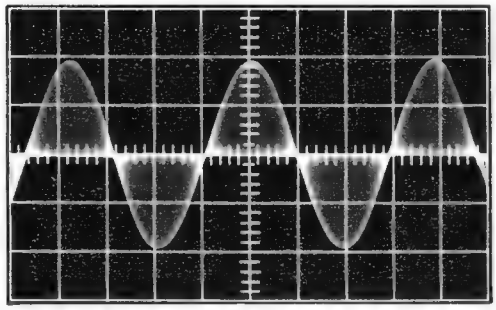


Fig. 1

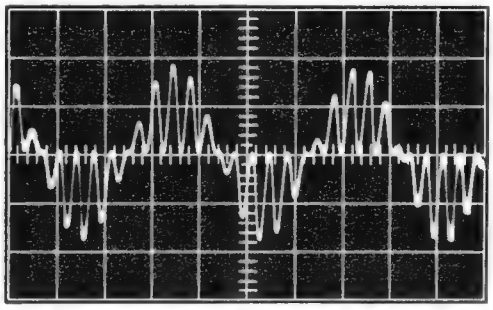


Fig. 2

Fig. 1 zeigt ein rechtes oder linkes Multiplexkanalsignal vom Gesamtsignalausgang.

Fig. 2 zeigt ein entsprechendes Signal, das mit dem Pilotsignal synchronisiert ist.

Der Stereo-Generator ist volltransistorisiert und entspricht den von der FCC genehmigten und den von der EBU empfohlenen Standards für stereophonischen Rundfunk. - Das Gesamtsignal kann zur Untersuchung von Stereovorsatzgeräten oder zur Aussteuerung von FM Messendern für 75 kHz Frequenzhub verwendet werden (besonders für Labor- und Entwicklungsarbeiten). - Das Gerät ist mit einem 90 MHz-Oszillator, dessen Frequenz durch das Gesamtsignal moduliert wird, ausgerüstet, sowie mit einem Stufenattenuator (10 µ V bis 100 mV). - Da für die Bedienung nur Drucktasten benutzt werden, ist es besonders für Service und laufende Produktionsprüfung von Stereoempfängern geeignet.

FUNKTIONEN:

1. Stereophonische Modulation des rechten (R) oder des linken (L) Kanals.
2. Mono (M) - oder Stereo (S) - Signal.
3. Stereophonische Modulation von Tonbändern oder Schallplatten.
4. SCA Modulation mit FM Unterträgerwelle.

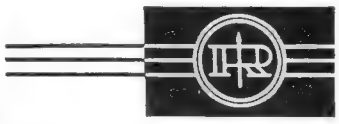
BESONDERE EIGENSCHAFTEN:

LR und MS Trennung > 40 dB.
Eigenverzerrung < 0.2 %.
Umschaltbare Modulationsfrequenz von 80 Hz, 1 kHz und 5 kHz.
Bei Verwendung des RADIOMETER-Messenders MS 26 b Erweiterung des Frequenzbandes (54 bis 216 MHz).
Schnelle und einfache Druckknopfbedienung.

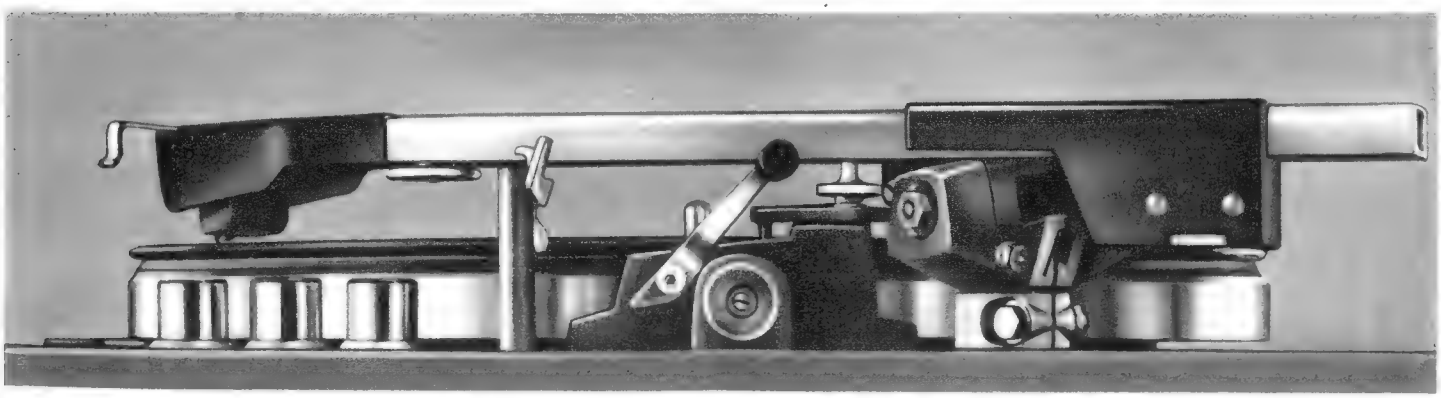
Alleinvertreter für Westdeutschland:

KURT HILLERKUS · KREFELD
Technisch wissenschaftliche Instrumente

RADIOMETER



EMDRUPVEJ 72 · KOPENHAGEN NV · DÄNEMARK



Die neue Klasse: Der vollautomatische Hi-Fi-Plattenspieler!

Was Hi-Fi-Kenner sich schon lange wünschen, bietet ELAC jetzt mit **MIRAPHON 18 H:** den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler mit höchstem Bedienungskomfort!

MIRAPHON 18 H ist ein neues Laufwerk der ELAC-Studio-Serie. Mit einem einzigen Tastendruck werden sämtliche Funktionen gesteuert: Das Gerät wird gestartet, der Tonarm setzt genau in der Einlaufrille der Platte auf, kehrt nach dem Abspielvorgang selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück, das Gerät schaltet sich ab. Jede der drei Starttasten ist gleichzeitig Stoptaste, mit der das Spiel unterbrochen werden kann.

Augenfällig für den hohen Bedienungskomfort ist auch der Tonarm-Lift. Er ermöglicht es, den Tonarm ohne „Handarbeit" an jeder gewünschten Stelle der Schallplatte exakt und sanft aufzusetzen. Schonender können Schallplatten kaum noch behandelt werden!

Nicht zu vergessen: Magnettonabnehmer mit Diamantnadel — Studio-Tonarm mit regulierbarer Auflagekraft (1 - 5 g) — Schwerer, dynamisch ausgewuchteter Plattenteller mit 30 cm ⌀ — Spezial-Hysterese-Motor. Der Preis: **418,— DM.**

Wir halten ausführliches Schriftmaterial über diese interessante Neuentwicklung für Sie bereit.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH KIEL

Gründungsmitglied des DHFI

Tokai

SPRECHFUNK

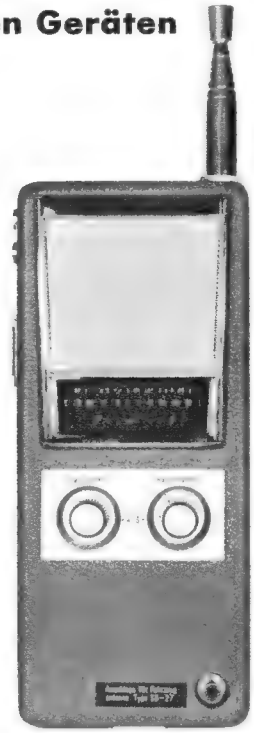
Vertrauen Sie den in Deutschland und Europa meistgekauften Geräten

Neu

Erstmalig auf der **Hannover Messe**

Tragbares 2-Kanal-Gerät, mit Nickel-Cadmium-Batterien, Einschub für Fahrzeugbetrieb, 6 und 12 V, mit automat. Ladeeinrichtung.

Konkurrenzlose Neuentwicklung, demnächst mit FTZ-Nummer lieferbar.

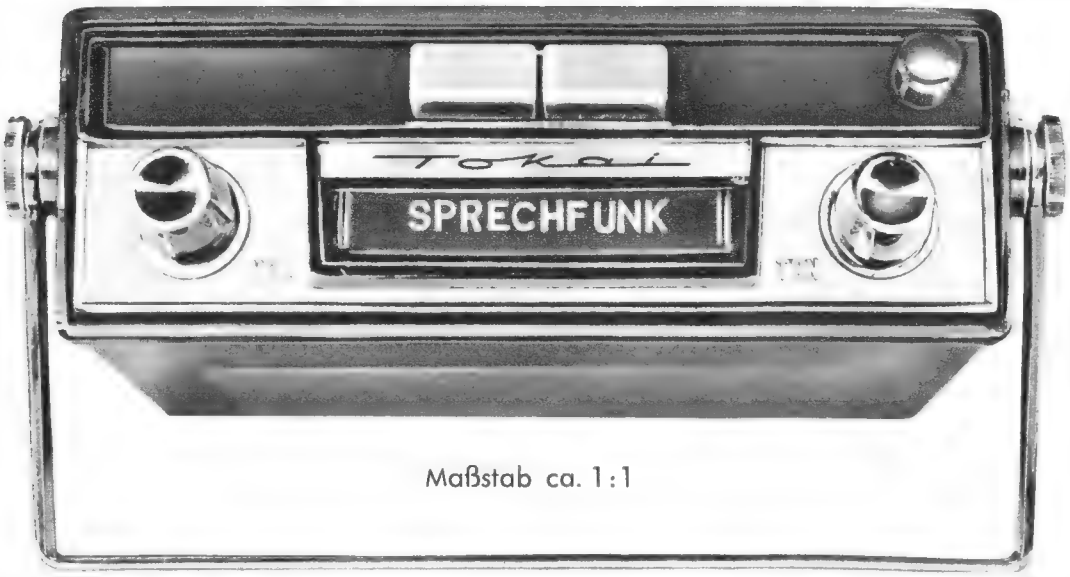


TC 912 G, das kleine Gerät mit größter Leistung, Empfänger mit HF-Vorstufe, Ohrhörer.
Postprüfnummer: K 427/63

TC 500 G, techn. wie TC 130 G, jedoch erheblich verstärkte Leistung, 2 umschaltbare Kanäle, besonders geeignet für größte Reichweiten und den Betrieb in Fahrzeugen.
Postprüfnummer: K 428/63

TC 130 G, das große Gerät für höchste Ansprüche. Mit Anschluß für Fahrzeugantenne, 220-V-Netzgerät, Empfänger mit HF-Vorstufe, Rauschsperre, Anschluß für Autobatterie, Ohrhörer und Mikrofon.
Postprüfnummer: K 411/63

Alle Handfunksprechgeräte einschließlich Ledertasche



Maßstab ca. 1:1

Besuchen Sie uns auf der

Hannover Messe

Halle 11
Stand 1511

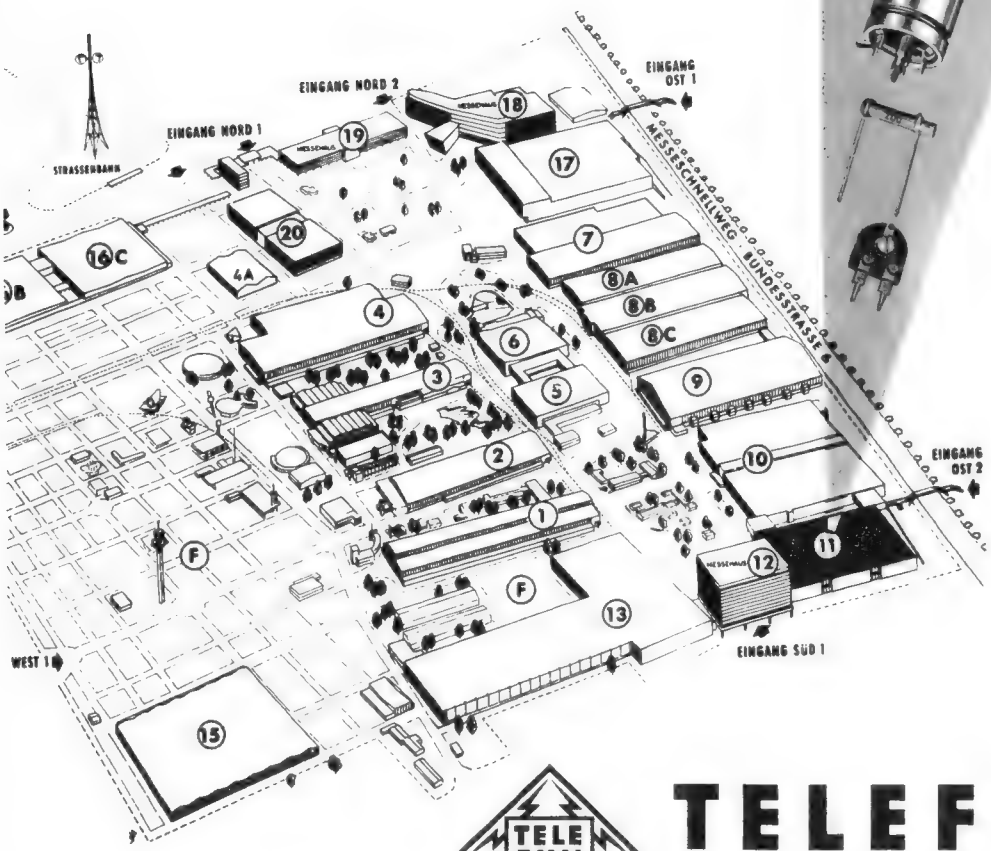
Sommerkamp Electronic GmbH · 4 Düsseldorf · Adersstraße 43 · Telefon 02 11 / 2 37 37 · Telex 08-587 446

SIE FINDEN UNS WIEDER

in Halle 11

AUF DER
DEUTSCHEN
INDUSTRIEMESSE
IN HANNOVER

Stand 1114 1215



DREHKONDENSATOREN

TRIMMER-KONDENSATOREN

ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

TANTAL-KONDENSATOREN

KUNSTSTOFFOLIEN-KONDENSATOREN

KERAMIK-KONDENSATOREN

DREHWIDERSTÄNDE (POTENTIOMETER)

FESTWIDERSTÄNDE

HALBLEITER-WIDERSTÄNDE

DRUCK+SCHIEBETASTEN

FERNSEH-KANALSCHALTER

UHF-TUNER

VHF/UHF TASTEN-KOMBINATIONEN

TELE FUN KEN

TELEFUNKEN

AKTIENGESELLSCHAFT

FACHBEREICH BAUTEILE NSF

8500 NÜRNBERG 7 · OBERE KANALSTRASSE 24-26

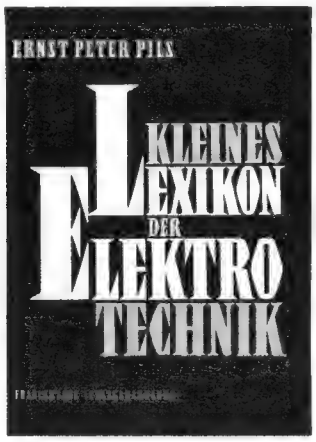
Telekosmos Fachbücher

FRANCKH RADIO + ELEKTRONIK

Neuerscheinung 1963/64

Rundfunkstereophonie

Von **Dipl.-Ing. Ernst Peter Pils.** — In einer klaren, durchsichtigen, nahezu stereophonen Darstellungsweise hat der Verfasser alles Technische um die Rundfunkstereophonie in einleuchtenden, leichtverständlichen Sätzen so dargelegt, daß sich jeder Servicetechniker mühelos mit diesem neuen Gebiet vertraut machen kann.
Etwa 112 Seiten mit 35 Abbildungen.
Lam. DM 12.—



Kleines Lexikon der Elektrotechnik

Von **Dipl.-Ing. Ernst Peter Pils.** — So eigenartig es klingt: Es handelt sich um ein Lexikon mit der Doppelfunktion Wörterbuch und Fachkunde. „Wörterbuch" für denjenigen, der sich anhand von 1500 Stichwörtern rasch und präzise informieren will, und „Fachkunde" für den, der etwas mehr Zeit und Muße hat und der Teilgebiete der Elektrotechnik im ganzen sehen will. Im Gegensatz zu den üblichen Lexika wurden hier die einzelnen Begriffe nicht alphabetisch geordnet und für sich erläutert, sondern in ihrem Zusammenhang aufgeführt.
378 Seiten mit 202 Abbildungen.
In Leinen DM 29.50

Was denkt sich ein Elektronengehirn?

Im Grunde genommen alles, was der Mensch ihm vorgedacht hat. Das Elektronengehirn — richtiger: der Elektronenrechner — treibt Gedächtnisakrobatik mit Bändern, Trommeln und Kernen. Wie das funktioniert, was Bit und Flip-Flop bedeuten, was es auf sich hat mit Impulsen und Kernspeichern, mit Kanälen und Steuerleitungen, um was es geht bei Kybernetik und Kommunikationsforschung, kann jeder erfahren und begreifen, der das neue Buch „Was denkt sich ein Elektronengehirn?" vornimmt. Direkt erhebend ist's zu lesen, was die Elektronenrechner schon alles leisten und worauf man sie gerade dressiert. Schachspielen gehört dabei zu den primitiven Beschäftigungen. Wenn man den Drahtkästen erst richtig einheizt, dann summen und brummen, ticken und klicken sie los, und eh' ein Faulpelz noch erwacht, ist all sein Tagewerk vollbracht.

Rolf Lohberg und Theo Lutz: „Was denkt sich ein Elektronengehirn?"
229 Seiten mit 70 Zeichnungen und 10 Fotos auf Tafeln. In Leinen DM 16.80.

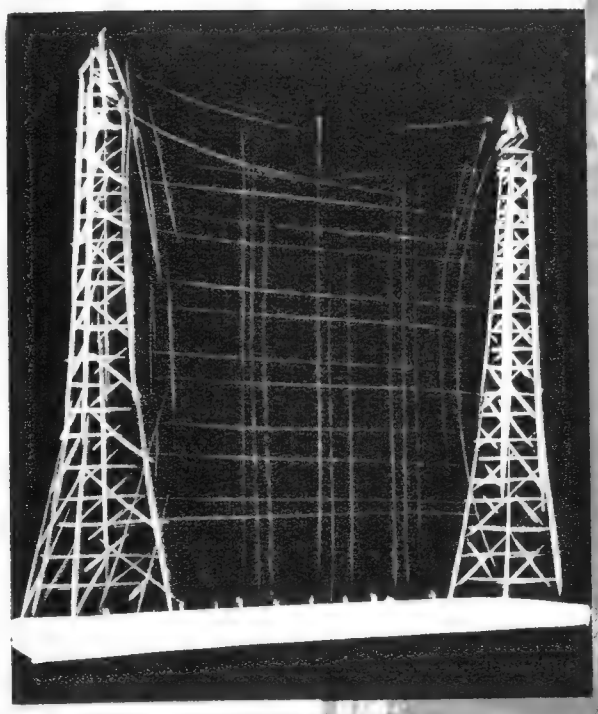
Elektronische Digitalrechner

Von **Dipl.-Ing. Heinrich Lange.** — Aus dem gesamten Gebiet wurden die wichtigsten Themen ausgewählt. Für jedes wurde ein kurzer Abriß all der Tatsachen gegeben, deren Kenntnis als Fundament für ein solides Fachwissen angesehen werden kann. Das Buch schließt mit einem Beispiel für eine Datenverarbeitung.
Etwa 144 Seiten mit etwa 40 Abbildungen.
Lam etwa DM 16.80 (soll im Mai erscheinen).

Laser

Von **Dipl.-Ing. H. H. Klinger.** — Das Prinzip kohärenten Lichtes, seine Eigenschaften und seine Anwendung verdeutlicht ein Wissenschaftler so einfach wie möglich, so präzis wie nötig. Der Laser ordnet sich dann als gleichwertiges Bauelement neben Röhre und Halbleiter in die Elektronik ein.
119 Seiten mit 53 Abbildungen. Lam. DM 16.80

Telekosmos-Verlag **Franckh'sche Verlagshandlung Stuttgart**



BBC-Antennen für alle Wellenlängen

BBC baute, wie das Modell zeigt, eine Zweiband-Kurzwellen-Vorhangantenne, die aus einer Reihe von übereinander, nebeneinander und hintereinander angeordneten Dipolen besteht. Im vorliegenden Fall sind 4 Dipole übereinander zur Bündelung der Strahlung in der vertikalen Ebene und zwei Spalten von Dipolen nebeneinander zur Bündelung in der horizontalen Ebene angeordnet. Zwei gleichartige Vorhänge sind hintereinander in einer Entfernung von ¼ der Wellenlänge aufgehängt, wobei wahlweise der eine als Strahler und der andere als Reflektor wirken kann. Die Antenne erlaubt den Betrieb auf zwei benachbarten Kurzwellen-Rundfunkbändern. Derartige Antennen werden z. Zt. für einen Frequenzbereich von 5 MHz bis 26 MHz und für eine Sendeleistung bis 250 kW gebaut.

Zum BBC-Programm gehören außerdem die Projektierung, Lieferung und Montage von Mittel- und Langwellen-, Rundstrahl- und Richtstrahlantennen, sowie von Antennenträgern für Fernseh- und UKW-Antennen.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM
ABT. LEITUNGSBAU

62787

ULTRON
-APOLLO-
HOCHSPANNUNGS-DIODEN FÜR PORTABLE FERNSEHEMPFÄNGER UND ANDERE ANWENDUNGEN

5642
(DY 70)

U_f 1,25 V

I_f 0,2 A

C_{AK} 0,6 pF

U_{Sp} 10 000 V_{ss}

*U_b 7000 V_{eff}

* MIT 2 RÖHREN 14000 V
MIT 3 RÖHREN 21000 V

1DK1

U_f 0,7 V

I_f 0,2 A

C_{AK} 0,65 pF

U_{Sp} 7000 V_{ss}

U_b 5500 V_{eff}

Bitte fordern Sie ausführliche Datenblätter an
Kurze Lieferzeiten - Niedrige Industriepreise

DR. HANS BÜRKLIN
INDUSTRIEGROSSHANDLUNG

8 MÜNCHEN 15
SCHILLERSTRASSE 40

4 DÜSSELDORF 1
KÖLNER STRASSE 42

Er hat einen weiten Überblick

über die ganze Messe in Hannover. Sie aber brauchen genaue Informationen über unser Lieferprogramm und die Messeneuheiten. Seit 40 Jahren gibt es bei uns keinen Stillstand und auch im vergangenen Jahr haben wir wieder Neuheiten entwickelt, die wir Ihnen gerne zeigen möchten. Wir laden Sie freundlich zu einem Besuch ein. An unserem bekannten Stand 20 in Halle 11 stellen wir wie immer unser Gesamtprogramm aus: Autoantennen, Fernsehantennen, Gemeinschaftsantennen, Zubehör, Stecker, Buchsen, Klemmen. Den Steckverbindungen für die Informationstechnik, die sich ein immer weiteres Feld erobern, haben wir außerdem den zweiten Stand im Messehaus eingeräumt. Sie erfahren dort noch die letzten Kontaktgeheimnisse.

Hirschmann

Bei der Deutschen Industriemesse Hannover
vom 26.4.64 – 5.5.64. · Halle 11 Stand 20
☎ Hannover 886501 App. 3786
Messehaus 12 (Zwischengeschoß) Stand 2

Richard Hirschmann · Radiotechnisches Werk 73 Eßlingen a.N. Postf. 110

Im
Lieferwagen
NATIONAL*...

NATIONAL

* TT-21 RE
leichtes und handliches
Transistor-Fernsehgerät
23 cm Rechteckbildröhre,
Gewicht nur 4,8 kg,
Größe 19,5 x 23 x 22 cm.

...das bringt zufriedene Kunden!

„Häßlichkeit verkauft sich schlecht". Dieser Titel eines amerikanischen Buches wurde zum wichtigsten Motto moderner Verkaufskunst. Auch Elektrogeräte müssen nach dem Geschmack der Kunden sein. Diese Erfahrung machen Sie täglich.
Und nach dieser Erfahrung werden Sie NATIONAL große Verkaufschancen geben. Denn NATIONAL-Geräte genießen in Fachkreisen hohe Anerkennung für ihre verkaufswirksame Formgestaltung. Viele internationale Preise zeugen davon.
Aber Form ist hier nicht nur Fassade. Dahinter steht die hohe technische Präzision aller Geräte. Erst Form und Technik zusammen geben der Marke NATIONAL den hohen Wert für Ihr Angebot.

Japans größter Hersteller für Fernseh-, Rundfunk- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

JAPAN

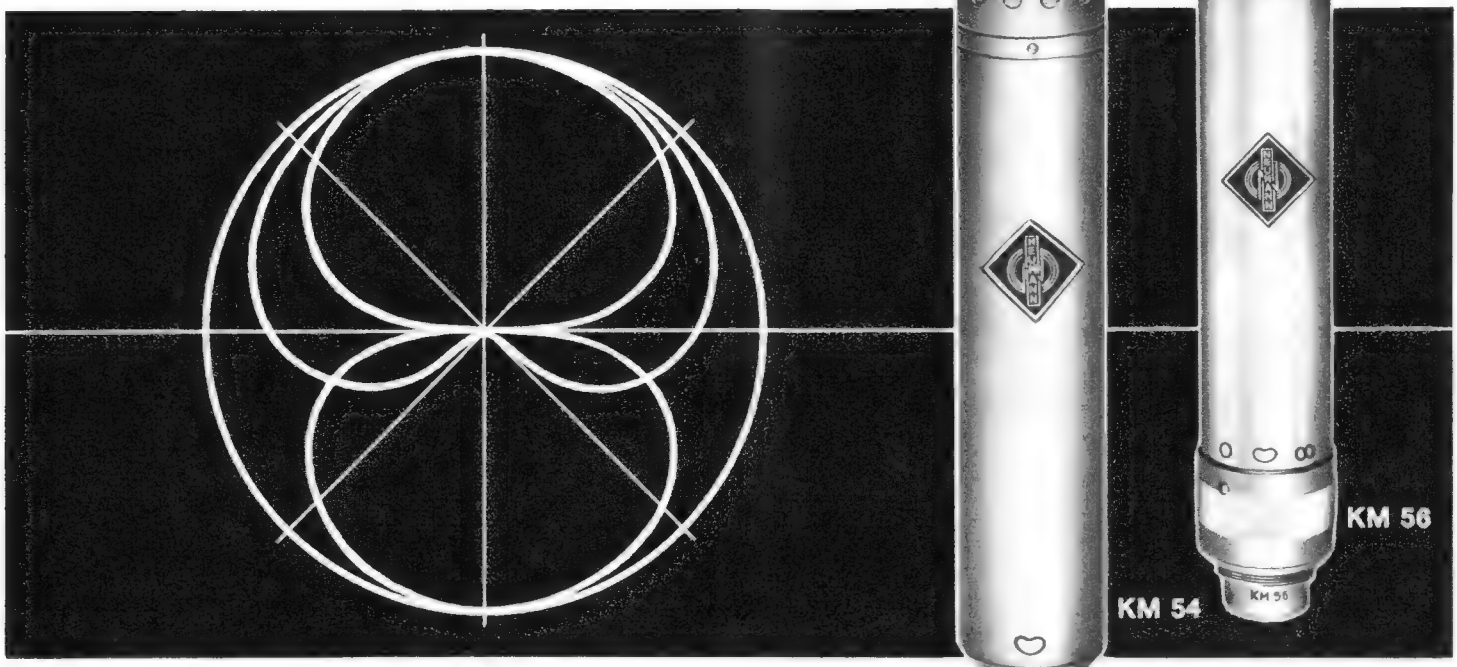
Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsges. m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Telefon 245252, Fernschreiber 02-13418 · HEINRICH ALLES KG, Frankfurt am Main, Mannheim, Siegen, Kassel · BERRANG & CORNEHL, Dortmund, Wuppertal-Elberfeld, Bielefeld · HERBERT HÜLS, Hamburg, Lübeck · KLEINE-ERFKAMP & Co., Köln, Düsseldorf, Aachen LEHNER & KÜCHENMEISTER KG, Stuttgart · MUFAG GROSSHANDELS GmbH, Hannover, Braunschweig · WILH. NAGEL OHG, Karlsruhe, Freiburg/Brsg., Mannheim · GEBRÜDER SIE, Bremen SCHNEIDER-OPEL, Berlin SW-61, Wolfenbüttel, Marburg/Lahn · GEBRÜDER WEILER, Nürnberg, Bamberg, Regensburg, Würzburg, München, Augsburg, Landshut

National

KONDENSATOR-MIKROPHONE

mit umschaltbaren Richtcharakteristiken

FÜR HOHE ANSPRÜCHE



Prospekte über unser Fertigungsprogramm senden wir Ihnen gern zu

Hannover-Messe:
Halle 11, Stand 72/73

GEORG NEUMANN · LABORATORIUM FÜR ELEKTROAKUSTIK GMBH · 1 BERLIN 61 · TELEFON 614892

Unentbehrlich für Ihre Service-Werkstatt und Ihre Fertigung

das kontinuierlich einstellbare und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen u. Belastungsänderungen stabilisierte Gleichspannungs-Netzgerät NG16

Netzspannung 190 ... 240 V/50 Hz

Ausgangsgleichspannung 0,5 ... 16 V

Max. Belastung im gesamten Spannungsbereich 600 mA

Innenwiderstand $< 0{,}1\ \Omega$

Brummspannung < 10 mV

Netzgerät NG16

BSR (Germany) G.m.b.H.

beehrt sich, Sie zu einem Besuch des Messestandes 68 in Halle 11 auf der Hannover-Messe 1964 vom 26. 4. bis 5. 5. einzuladen. Wir präsentieren die Spitzenerzeugnisse eines der größten Plattenwechsler-Hersteller der Welt.

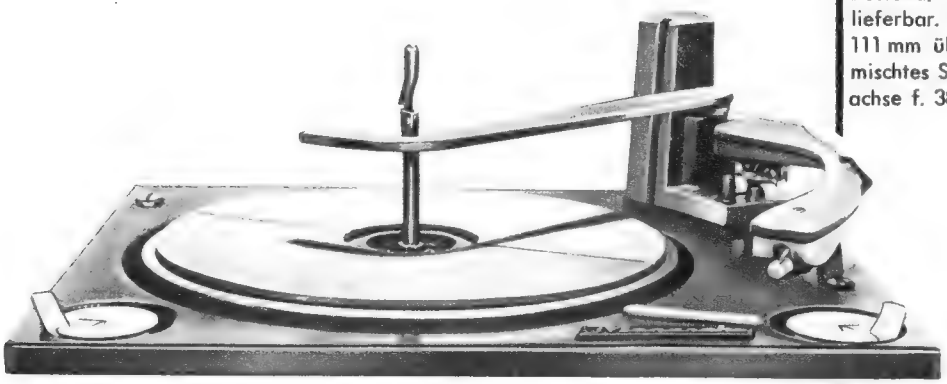
BSR

- in 5 Kontinenten beliebt!

Dieser Plattenwechsler hat sich in der ganzen Welt bewährt. Seine moderne Form – ein Werk Raymond Loewys – paßt sich allen Möbeln, besonders denen unserer Zeit, harmonisch an. Er ist sichtbar nach funktionellen und ästhetischen Gesichtspunkten entwickelt, dabei durch Verzicht auf komplizierte Mechanismen robust und langlebig (Einknopf-Bedienung).

Technische Stichworte:

Für 16,5, 33, 45 und 78 U/min; Monaural- und Stereo-Tonkapsel – der Frequenzbereich des Kristallsystems gewährleistet gehörgerechte Wiedergabe; Klirrfaktor Wow < 0,2 %, Flutter < 0,06 % (Gaumont-Kalee). Auflagegewicht 7 g (variabel). Ä. W. Lieferung m. Keramik-Tonkapsel (4 g variabel). Außerdem a. W. auch mit Tonkopfwiege lieferbar, die System und Platte gegen Beschädigungen durch Druck und Stoß schützt. Automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand. Für alle Spannungen und Batteriebetrieb lieferbar. Extrem flache Bauweise: betriebsbereit 111 mm über und 57 mm unter Einbauniveau. Gemischtes Spielen von 17-, 25-, 30-cm-Platten, Stapelachse f. 38-mm-Mittelloch.



Führende Einbaufirmen in der ganzen Welt nutzen seit vielen Jahren die äußeren und inneren Vorzüge dieses erfolgreichen Modells.

BSR (Germany) GmbH.

3011 Laatzen/Hann. · West Germany
Münchener Straße 16

Kompakt-Verstärker

Das Sendernetz für das dritte Fernsehprogramm wird bereits aufgebaut. Gemeinschafts-Antennen werden damit noch wichtiger, als sie bisher schon waren. Dafür braucht man auf jeden Fall robuste, zuverlässige Antennen-Verstärker, die leicht zu installieren und leicht zu warten sind: KATHREIN-Kompakt-Verstärker

KATHREIN STELLT AUS:
MESSE HANNOVER
HALLE 11 STAND 40

F 0090264

A. KATHREIN ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

MP-KONDENSATOREN

FÜR GLEICHSPANNUNG

entsprechend VDE 0560 - Teil 14 / 10.62
sind in allen Spannungsreihen mehrlagig aufgebaut und daher

betriebszuverlässig
isolationssicher
kapazitätsstabil.

Bauformen:

. . . für alle Anwendungsgebiete der Elektronik

Angebote und weitere Unterlagen auf Anfrage.

HYDRAWERK
AKTIENGESELLSCHAFT
1 BERLIN 65

216

Hochspannungsfeste Röhrenfassungen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungsformen, auch aus schwer entflammbarem Material. ■ Hochspannungsfeste Anodenkappen für Zeilentransformatoren in verschiedenen Ausführungen. Mit und ohne eingespritztem Kabel. ■ Bildröhrenstecker in verschiedenen Ausführungen. ■ Lötstützpunkte in großer Auswahl für kommerzielle Elektronik, Fernsehtechnik usw. in Keramik, Kunststoffen (Teflon). Auf Wunsch auch Sonderanfertigung. ■ Labor-Meßleitungen. ■ Befestigungsriemen in verschiedenen Ausführungen. ■ Spezial-Kondensatoren für die Elektronik usw. ■ Entstörkondensatoren. ■ Spritzgußteile und Preßteile nach Zeichnung oder Muster. ■ Spezialität: Einspritz- und Einpreßarbeiten in thermoplastischen Kunststoff und Preßstoff. ■ Anfertigung von Sonderbauteilen für die Elektronik nachZeichnung oder Muster. ■

BSR (Germany) GmbH

BSR

Formvollendet und durch und durch zuverlässig

BSR-Plattenwechsler und -Plattenspieler sind ebenso unkompliziert wie technisch vollkommen. Ihre Eigenschaften: Monaural- und Stereo-Tonkapsel, variable Auflagegewichte, automatische Freistellung des Reibrades in ausgeschaltetem Zustand.

UA 15 – ein extrem flacher Wechsler für das gemischte Spiel von 17-, 25- und 30-cm-Platten.

GU 7 – ein volkstümlicher Plattenspieler in klarer Formgebung mit automatischer Einschaltung.

Bitte, besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe vom 26. 4. – 5. 5. 1964 in Halle 11, Stand 68.

BSR BETTER SOUND REPRODUCTION

3011 Laatzen/Hann. · West Germany
Münchener Straße 16

FuG 600

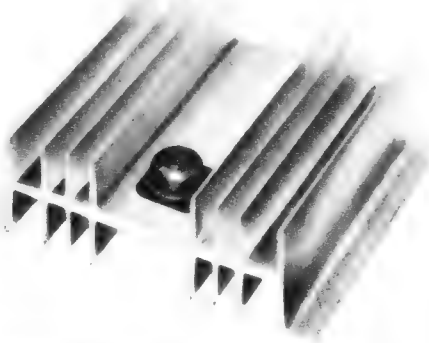
Polizei, Streitkräfte, Grenzschutz, Zoll, Verkehrswacht, Technisches Hilfswerk und Rotes Kreuz können ihre schwierigen Aufgaben besser erfüllen, wenn sie im Einsatz über tragbare UKW-FM-Sprechfunkgeräte FuG 600 der TE·KA·DE verfügen. — Das Transistorgerät FuG 600 enthält keine Röhre; die schwierige Frage der Stromversorgung wird einfach gelöst. Acht international gebräuchliche Trockenbatterien (Monozellen) oder gasdichte, aufladbare NC-Sammler werden in das Gerät eingesetzt und lassen sich sekundenschnell austauschen. Eine Batterieladung reicht für 125 Stunden Empfang oder 25 Stunden bei 10 % Sendebetrieb. — Das FuG 600 kann überall aus jeder 6- oder 12-V-Fahrzeugbatterie ohne Hilfsgeräte geladen oder gepuffert werden. Anschlußkabel, Puffer- und Ladeeinrichtungen sind eingebaut und gehören ebenso wie die Ladezustandsanzeige zur Grundausstattung des Gerätes FuG 600.

TE·KA·DE

SÜDDEUTSCHE TELEFON-APPARATE- KABEL-U. DRAHTWERKE AG. TE·KA·DE NÜRNBERG

Bitte verlangen Sie Prospekt „E"

SIE ERHALTEN BESSERE AUSGANGSLEISTUNGEN BEI TRANSISTORENSCHALTUNGEN WENN SIE



BIRTCHER KÜHLSCHIENEN DER 4-AL-SERIE VERWENDEN

25 mm Länge dieser Spezial-Aluminium-Kühlschiene ergeben ca. 160 qcm Abstrahlungsfläche. Die Kühlschienen sind so konstruiert, daß sie bei minimalem Wärmewiderstand maximale Wärmeableitung gewährleisten.
BIRTCHER-Kühlschienen werden mit jeweils 1/2-Zoll-Längenstufen von 1" bis 12" hergestellt und lagermäßig geführt.

BIRTCHER liefert auch Einzel-Kühlkörper, die zur besseren Wärmeableitung auf den jeweiligen Transistoren-Typen befestigt werden können.

THE BIRTCHER CORPORATION
INDUSTRIAL DIVISION U. S. A.

Generalvertretung für Deutschland u. W-Berlin:

DIPL.-ING. *Alfred Austerlitz*

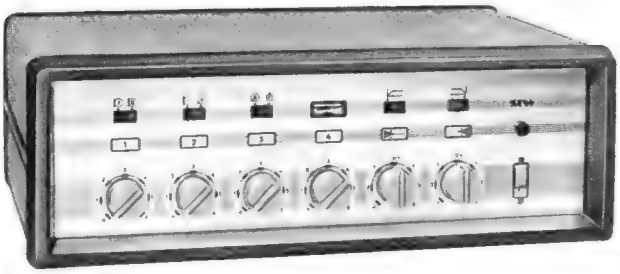
Abt. Werksvertriebe · 85 Nürnberg 2 · Postfach 606

Sammelruf:	Drahtwort:	Fernschreiber:
5 55 55	Austerlitz Nürnberg	06-22 577

STW-ELEKTROAKUSTIK

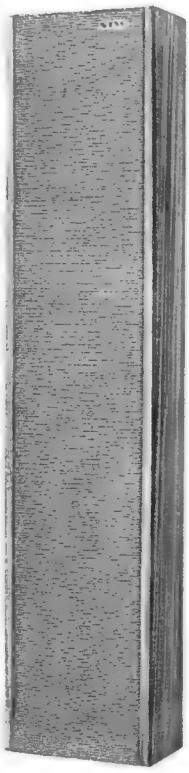
Sie finden in unserem Katalog:

Dynamisches Mikrofon MN 1
mit Tischstativ TS 5 139.– DM



Mischpultverstärker 120 Watt LVM 120
Lieferbar mit 8, 15, 30, 60 und 120 Watt Ausgangsleistung

Verstärker-Zentralen für alle elektroakustischen Zwecke:
für Industrie, Schulen, Krankenhäuser, Heime, Strafanstalten, Sportstätten usw.



Lautsprechersäule 15 Watt LS 150 216.– DM

Fordern Sie kostenlos unseren Katalog – ELEKTROAKUSTIK –

Stange u. Walfrum 1 Berlin 61, Ritterstr. 11, Tel. (0311) 61 69 96 u. 61 69 90, Telegramm Stawo

---

BSR

Tonbandchassis vollendet in Form und Technik

TD 2

TD 10

BSR-Tonbandchassis sind bewußt unkompliziert und robust konstruiert; 2 Mehrfunktionsschalter ermöglichen sichere Bedienung. Sie sind für 2- und 4-Spurbetrieb, mono und stereo, geeignet und besitzen schnellen Vor- und Rücklauf mit automat. Abhebung v. Tonkopf. Besonders gedrängte Bauart.

TD 2 für 9,5 cm und Spulen bis 15 cm, Gleichlauf 0,25 %.

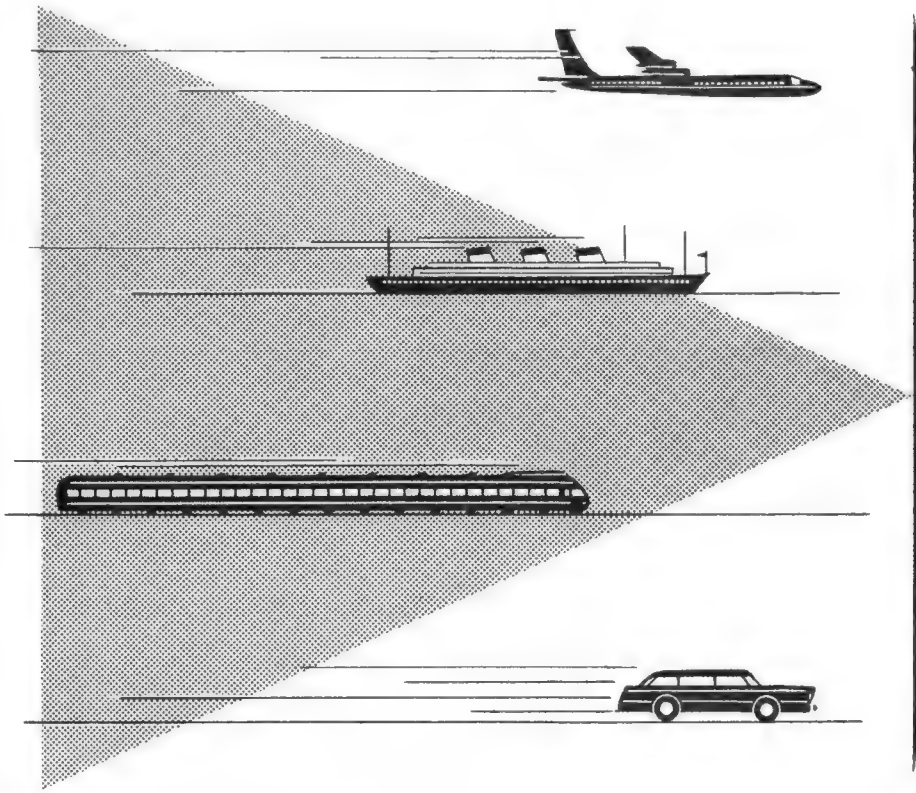
TD 10 für 4,75, 9,5 und 19 cm, Spulengr. bis 18 cm, Bandzahlwerk, große Auswahl an Kopfanordnungen. Automat. Löschsicherung. Gleichlauf: 19 cm = < 0,15 %, 9,5 cm = < 0,25 %, 4,75 cm = < 0,35 %.

Bitte, besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe vom 26. 4. – 5. 5. 1964 in Halle 11, Stand 68.

BSR (Germany) GmbH

BSR BETTER SOUND REPRODUCTION

3011 Laatzen/Hann. · West Germany
Münchener Straße 16

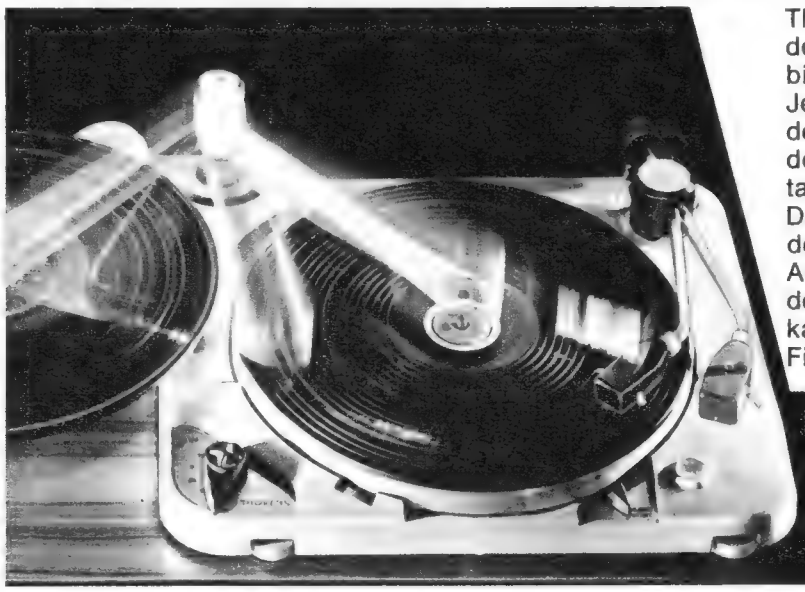


HANNOVER
MESSE 1964
HALLE 11
OBERGESCHOSS
STAND 1214

KACO

RELAIS
CHOPPER
ZERHACKER
WECHSELRICHTER
STECKVERBINDUNGEN
GEDRUCKTE SCHALTUNGEN

KUPFER-ASBEST-CO. GUSTAV BACH ELEKTROWERK HEILBRONN/N.



Thorens TD 224 ist der erste HiFi-Studio-Plattenspieler der bei höchster Tonqualität volle Wechselautomati bietet.
Jede Platte liegt während des Abspielens einzeln au dem Plattenteller. Der immer gleichbleibende Winke der Nadel zur Platte garantiert optimale vertikale Ab tastung.
Der Tonarm unterliegt keinem mechanischen Eingri des Wechselmechanismus.
Auf der Basis des Präzisions-Plattenspielers entstar den in Kombination mit anderen führenden Weltfabr katen die Thorens-HiFi-Ketten, zu denen folgend Firmen ihre Spitzengeräte beisteuern:

THORENS

Plattenspieler, Tonarme: Thorens/Schweiz ■ Tonarme Tonabnehmersysteme: Pickering-Stanton/USA ■ Vor verstärker, Verstärker, Tuner: Quad/England un McIntosh/USA ■ Lautsprecher: Tannoy/Englanc Cabasse/Frankreich und Bozak/USA ■

Der Plattenspieler besitzt in Schwungrad und Plattenteller eine schwingende Masse von 5 kg. Die Achse von 10 mm Durchmesser (!) dreht auf einem Nylon-Lager mit dazwischenliegender Stahlkugel.

TECHNISCHER VORTEIL Nr.: 2

Über weitere technische Raffinessen unterrichten Sie gern unsere Vertreter und unsere Studios.

Generalvertretung für Deutschland:
Paillard-Bolex GmbH., 8 München 23, Postfach 103

Thorens-Studios für Beratung und Vorführung:
8 München 23, Leopoldstraße 19; Tel. 361221
6 Frankfurt/M., Neue Mainzer Straße 8-12; Tel. 28513
5 Köln/Rh., Am Hof 16; Tel. 216398
1 Berlin 15, Fasanenstraße 26; Tel. 917149, 919547
(Lissner Electronic)

SONY wirbt für Sie in 11 Sprachen

SONY wirbt in fast allen Ländern Europas.

SONY-Inserate erscheinen in einer europäischen Auflage von über 20 Millionen pro Jahr.

SONY erreicht damit mindestens 50 Millionen europäische Leser.

Mit dieser massiven Werbung steigert SONY Ihre Verkaufschancen und weist den Kunden **an Sie,** den Fachhändler.

SONY

Forschung macht den Unterschied... Sie **hören** es.

Ausschneiden und einsenden an den Alleinagenten für Deutschland
C. Melchers & Co., Postfach 29, Bremen. Telefon 31 02 11, Telex 02 44839

Bitte übersenden Sie mir unverbindlich Prospekte und Preislisten zu meiner Information.

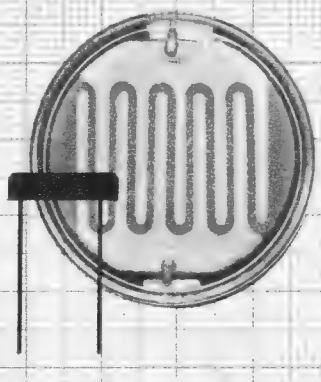
Name : .....

Adresse : .....

ULTRON

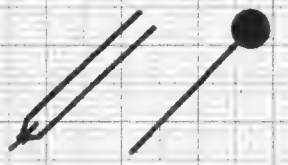
Si-, CdS- und Se-Bauelemente

CdS - PHOTOWIDERSTÄNDE



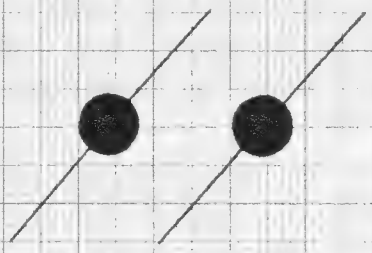
SERIE TPM (100 mW)
TPMD (150 mW)
TPND (300 mW)
TPLD (500 mW)

Si - VARACTOR - DIODEN



TYP SC 15 (12...18 pF)
SC 20 (16...24 pF)

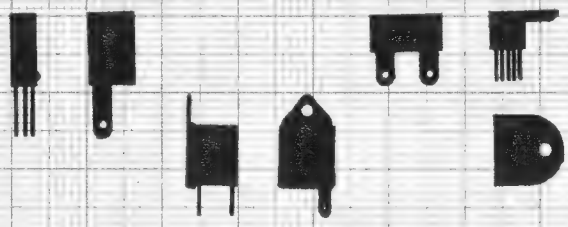
Si - VARISTOREN



SERIE TVL (0,5 W)
TVM (1,0 W)
TVH (3,0 W)

SELENGLEICHRICHTER

IN MINIATURBAUWEISE



14 STANDARDTYPEN 25...250 V,
15...120 mA

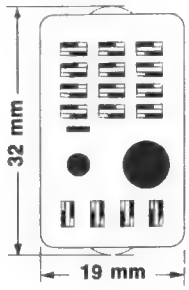
DR. HANS BÜRKLIN

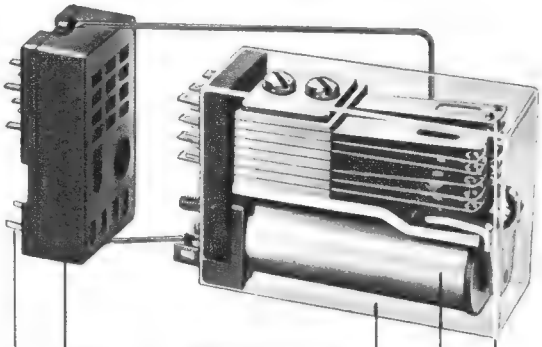
INDUSTRIEGROSSHANDLUNG

8 MÜNCHEN 15
SCHILLERSTRASSE 40

4 DÜSSELDORF 1
KÖLNER STRASSE 42

Leistungs-starkes Klein-Relais R 62





Steckfassung:
Grundfläche 19 x 32 mm
Ausführung A für
normale Lötverbindung
Ausführung B für
gedruckte Schaltungen
(nach Rastermaß)
auch einzeln lieferbar!

Anschlüsse als Steck- und
Lötverbindung-

Hochwärmebeständige
Schutzhaube aus Makrolon

Größte Kontaktsicherheit
durch doppelte Kontaktgabe

Max. Ausnutzung des
Wickelraums durch
Ovalkern-niedrige
Erregerleistung-hohe
magn. Anzugsleistung
Kontaktdruck
mindestens 15 gr

Kurze Lieferzeit

WILHELM SIHN JR. KG.

7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf 851-854 · F.S. 0783/844
Relais: Halle 10, Stand 462
Antennen: Halle 11, Stand 33

Hochfrequenzkabel
für UKW- und FS-Empfang

KAPAZITÄTSARME
GESCHIRMTE SCHALT-
und MESSKABEL
mit hoher
Spannungsfestigkeit
für elektronische
Steuerungen
und Impulstechnik

Autoantennenkabel

RG-Typen-
Sonderkonstruktionen

HF-Energiekabel

Nordkabel

Norddeutsche Kabelwerke
Aktiengesellschaft
Berlin-Neukölln

ULTRON
Passivierte
SILIZIUM-RICHTLEITER
sind zuverlässige Bauelemente
für alle Anwendungsgebiete

A

100 SERIE TH-100 (300...800 V_{SS})

17 SERIE TH-20 (300...800 V_{SS})

10

8 SERIE TH-08 (300...800 V_{SS})

2,5 SERIE MP-1 (300...800 V_{SS})

1

0,7 SERIE SD-07 (400...1200 V_{SS})

0,5 SERIE SD-1 (400...1200 V_{SS})

0 15 SERIE SH-1 (400...1600 V_{SS})

0,1

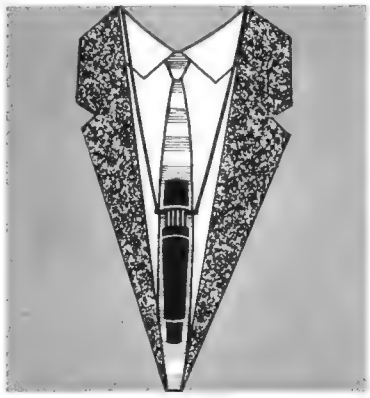
NEUENTWICKLUNG!

0,03 SERIE SK-H (6000...12000 V_{SS})

DR. HANS BÜRKLIN
INDUSTRIEGROSSHANDLUNG
8 MÜNCHEN 15
SCHILLERSTRASSE 40
4 DÜSSELDORF 1
KÖLNER STRASSE 42

NEU
Windschutz
WS 8

NEU
Umhänge-
halter
NB 3

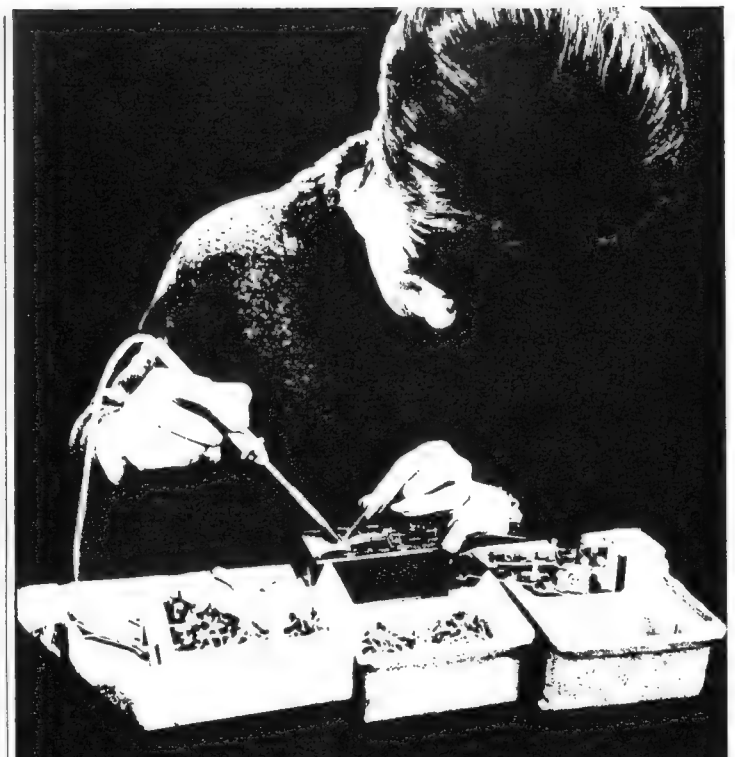


Seit Jahren
bewährt

Dynamic
Richt
Mikrofon
TM 70

TM 70 - das Dynamic Richt-Mikrofon für spezielle Ansprüche wird bereits seit Jahren für viele Anwendungsbereiche bevorzugt. Weil das TM 70 als Reportagemikrofon für den praktischen Einsatz so begehrt ist, haben wir diese beiden Zubehörteile, Windschutz WS 8 und Umhängehalter NB 3 im Interesse unserer Kunden entwickelt. Resultat: Auch dort wo Windgeräusche auftreten, werden Aufnahmen des TM 70 mit Windschutz WS 8 klangrein und störungsfrei. In Verbindung mit Umhängehalter NB 3 bietet dieses Mikrofon außerordentliche Bewegungsfreiheit (beide Hände bleiben frei).
Der Frequenzumfang des TM 70 reicht bis 13000 Hz ± 3 dB, Empfindlichkeit ca. 0,22 mV/mikrobar an 200 Ohm. Es läßt sich mit Bodenstativ und Schwanenhals kombinieren oder mit dem federleichten Klappstativ als Tischmikrofon einsetzen. Lieferbar in verschiedenen Ausführungen. Wir geben Ihnen gerne technische Informationen.

PEIKER acustic
Bad Homburg v.d.H.-Obereschbach
Telex 4-13215 Postfach 235



ERSA Tip 16

Der Bleistift-Lötkolben für 220 Volt Netzanschluß

für Radiotechnik und Elektronik - 220 Volt geerdet — ohne Trafo einsetzbar - Aufheizzeit ca. 60 sec. - federleicht mit hochflexibler Zuleitung - bleistiftdünne 16-Watt-Heizspitze - reichhaltiges Lötspitzensortiment, auch als verstählte ERSADUR-Dauerlötspitzen.

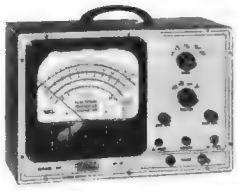
ERSA TIP 16 — Eine echte Neuheit in der Löttechnik.

Ernst Sachs, Erste Spezialfabrik elektrischer Lötkolben und Lötbäder K.G., Wertheim am Main, Postfach 66 u. Berlin 45

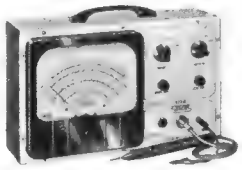
Bitte verlangen Sie Liste 1/D 1

EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN ALLER WELT ÜBER 2 MILLIONEN EICO-GERÄTE IN

Röhrenvoltmeter 221
DM 159.—


Röhrenvoltmeter de Luxe 214
DM 239.—

Netzbatterie mit Ladegerät 1064
DM 309.—


Röhrenvoltmeter de Luxe 249
DM 279.—

Röhrenvoltmeter 232
DM 169.—

Röhrenvoltmeter 222
DM 195.—

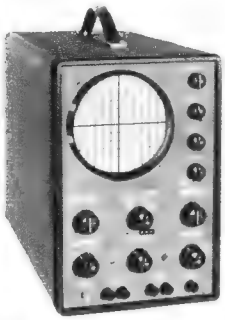
NF-Millivoltmeter mit Breitband-Verstärker 250 DM 319.—

NF-Millivoltmeter 255
DM 299.—

NF-Millivoltmeter und Wattmeter 260 DM 319.—

NEU

Transistor-Prüfgerät 680
DM 158.—


Universal DC-Oszillograph 427
DM 445.—

EICO

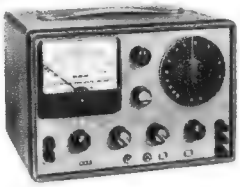
TEHAKA 89 AUGSBURG ZEUGPLATZ 9 Ruf 21744 FS 05-3 509

Preise sind für Bausätze 220 V · Alle Geräte sind auch betriebsfertig lieferbar

NEU

Service Klein-Oszillograph 430
DM 417.—

NEU


Klirrfaktormeßgerät mit Millivoltmeter 902 betriebsfertig DM 1298.—

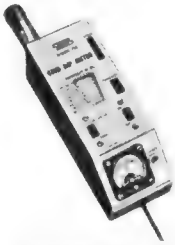
Breitband-Oszillograph 460
DM 499.— mit MU DM 549.—

Wobbelsender mit Markengeber 368 DM 425.—

NEU

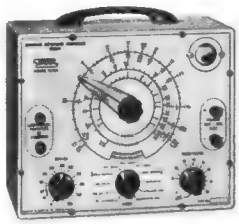
Wobbelsender mit Markengeber und Mischverstärker 369
DM 499.—

Sinus-Rechteck-Generator 377
DM 249.—


Grid Dip Meter 710
DM 199.—

Signal-Verfolger 145 A
DM 169.—

Signal-Verfolger de Luxe 147
DM 209.—


RC-Meßbrücke 950 B
DM 169.—

Meßsender 324
DM 199.—

NEU

Kapazitätsmeßbrücke 955
DM 125.—

Vielfach-Meßinstrumente ab DM 89.—

Elektronenschalter 488
DM 195.—

Meßsender de Luxe 315
DM 329.—

Fordern Sie neuen EICO-Katalog an. Sämtliche Geräte auch auf Teilzahlung.

TELEWATT* HIGH FIDELITY

VERSTÄRKER
TUNER
LAUTSPRECHER

baut High Fidelity Verstärker nicht erst seit gestern. TELEWATT Verstärker sind in der Welt für technischen Höchststand bekannt.

TELEWATT Pionierleistungen

1954 erster deutscher High-Fidelity Kompaktverstärker V-120

1955 erster Mischverstärker mit variablem Dämpfungsfaktor, TELEWATT V-333

1957 erster deutscher 40 Watt High-Fidelity Kompaktverstärker mit variablem Dämpfungsfaktor und umschaltbarem Schneidkennlinien-Entzerrer, TELEWATT Ultra

1958 erster deutscher 24 Watt Stereo High-Fidelity Verstärker mit eingebautem Vorverstärker und Schneidkennlinien-Entzerrer, TELEWATT VS-55

1960 Entwicklung des Multifilters, einem steilflankigen Geräuschfilter mit 4 Grenzfrequenzen für die Verstärker VM-40 und VS-70

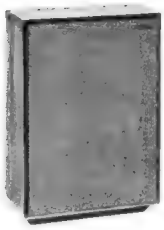
1962 Zweiweg-Gegenkopplung und Transformatoren mit kernorientierten Spezialblechen ermöglichen die Konstruktion eines 2 mal 45 Watt Kompaktverstärkers mit dem sensationell niedrigen Klirrgrad von 0,12%, TELEWATT VS-71

1963 Stereo-Doppellautsprecher TELEWATT SL-12

Besonders stolz ist man bei K+H auf den Verstärker VS-71, welcher bei einem Klirrgrad von nur 0,12% die DIN-Empfehlungen für Heimstudio-Geräte übertrifft. Dieser Verstärker ist der verzerrungsfreieste 2 mal 45 Watt Kompakt-Röhrenverstärker der hier oder jenseits des Atlantik hergestellt wurde (genaue techn. Daten in ausführlicher Druckschrift)

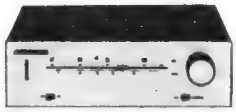
Musikalische Ohren nehmen den Qualitätsunterschied zwischen Verstärkern mit 0,1 und 1% Klirrgrad - der Unterschied beträgt 20 dB — durchaus wahr. Das ist einer der Gründe, warum die Wiedergabe mit dem TELEWATT VS-71 noch klarer und durchsichtiger bis in die letzten Feinheiten ist.

02-64

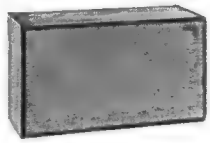

LB-90

VS-56

VS-71 H


FM-11

FM-SX


TL-3

KLEIN+HUMMEL

7 STUTTGART POSTFACH 402

* AUF ANFRAGE SENDEN WIR IHNEN KOSTENLOS AUSFÜHRLICHE DRUCKSCHRIFTEN ÜBER VERSTÄRKER, TUNER UND LAUTSPRECHER.

AUF DER MESSE HANNOVER 1964 HALLE 11 STAND 74

Aus der Laborarbeit

Das Messeheft der FUNKSCHAU gibt auch in diesem Jahr mit den Berichten aus der Laborarbeit eine Übersicht über die gegenwärtige und zukünftige Technik. Die übrigen Arbeitsbereiche unserer Zeitschrift müssen demgegenüber in den Hintergrund treten; die Serien „Elektronische Schaltungen" und „Lehrgang Radiotechnik" können erst im nächsten Heft fortgesetzt werden.

Als großes Messe-Berichtsheft wird auch in diesem Jahr Heft 12 der FUNKSCHAU (2. Juni-Heft) herausgegeben.

Redaktion und Verlag der FUNKSCHAU

Neues in Hannover

Antennen

Die Parabol-Hochleistungsantenne von *Dipola* für die UHF-Bereiche wurde in einer Reihe von Einzelheiten, die die Montage erleichtern, verbessert. Diese Antenne ist extrem breitbandig und empfängt die UHF-Kanäle 21 bis 60. – Die Dipola-Zimmerantenne, nach dem gleichen Prinzip wie die Dachantennen konstruiert, wurde bisher als VHF/UHF-Kombination geliefert. Auf Grund der Nachfrage sind nun zwei weitere Ausführungen geplant: Einzelantennen nur für den Bereich III bzw. die Bereiche IV/V.

Das bewährte Autoantennen-Programm von *Fuba* weist keine Neuentwicklungen auf, sondern nur verschiedene Verbesserungen. Zu erwähnen ist eine Spezialantenne für die Modelle BMW 1500/1800, die aus dem Grundmodell der Serie 1000 besteht. Diese Antenne läßt sich jedoch von außen einbauen. – Die Spezialantenne für den VW 1200, Typ AFA 2216 S, ist jetzt auch mit einem 1,80 m langen Edelstahlteleskop lieferbar, das für den Empfang der KML-Bereiche besonders geeignet ist.

Eine neue Hochleistungsantenne für den Empfang des Dritten Programms im Bereich V stellt *Hirschmann* vor. Die Kanalgruppenantenne Fesa 37 Pa erfaßt je fünf bis sieben Kanäle des Bereiches V. Auf Grund ihrer 37 Elemente *(Bild 1)* hat die Antenne einen großen Gewinn bei sehr kleinem Öffnungswinkel. Die Länge von 3,6 m bedingt einen stabilen Aufbau. Der Träger ist geteilt, um eine kürzere Verpackung zu erreichen. – Für günstige Empfangslagen bringt Hirschmann die Zimmerantenne Zifa 35 heraus. Diese Kombinationsantenne empfängt Sender in den Bereichen III und IV/V. Besonderer Vorteil ist das getrennte Ausrichten der beiden Antennen, so daß bei Programmwechsel keine Änderungen erforderlich sind.

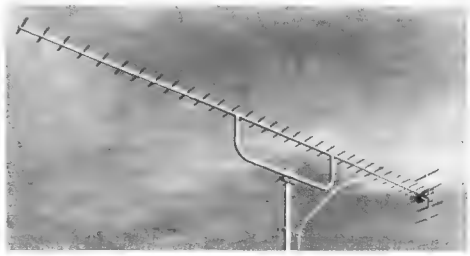


Bild 1. Hochleistungsantenne für den Fernseh-Bereich V Fesa 37 Pa (Hirschmann)

Da die verbesserten Kabelanschlußdosen, bisher nur von den Antennen des Bereiches III bekannt, jetzt auch für die Bereich-IV/V-Antennen verwendet werden, entwickelte man hierfür auch neue Einbauweichen. – Für den künftigen Empfang von drei Programmen wurden geeignete Weichen in Freiluftgehäusen entwickelt, die Typen Awa 244 und Awa 264. Sie dienen zum Zusammenschalten von zwei UHF-Antennen verschiedener Kanalgruppen mit einer VHF-Antenne oder mit solchen für die Tonrundfunkbereiche.

Die Reihe der Antennenverstärker wurde von Hirschmann um drei Typen in Transistorausführung erweitert: Die Modelle Tv 611 und Tvf 611 verstärken je einen Kanal im Fernsehbereich I, der zweistufige Verstärker Tv 624 ist für einen Kanal im Bereich IV/V vorgesehen.

Der einfachen und schnellen Montage von außen dienen drei neue Autoantennen von *Hirschmann*. Sie sind für solche Fahrzeuge vorgesehen, bei denen die Montagestelle bisher nur nach umständlichem Abschrauben eines Schottbleches oder gar eines Kotflügels zugänglich war. – Ebenfalls von außen zu montieren sind zwei Spezialantennen für den VW 1200 mit einem drei- bzw. sechsteiligem Teleskop. – Die Auto-Dachantenne Auta 8 K besteht aus einer 87 cm langen Stahlrute, die von einer Spiralfeder getragen wird. Diese Type ist in erster Linie für den Export vorgesehen.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

UNSER NEUER STAND IN HANNOVER 1964: Nr. 9 · MESSEHAUS 12 ZWISCHENGESCHOSS

NEUE BAUELEMENTE

ERO
Steck- und verriegelbare Kondensatoren mit metallisiertem Dielektrikum

ROE
Steckbare Elektrolyt-Kondensatoren im Kunststoff-Gehäuse

RESISTA
Raumsparende Stand-Widerstände bis zu 0,5 W

RESISTA
Keramik-Kleinst-Kondensatoren mit ⌀ 4 mm bis 1200 pf

ERO-TANTAL
Stehende Tantal-Kondensatoren mit festem Elektrolyten im Kunststoff-Gehäuse

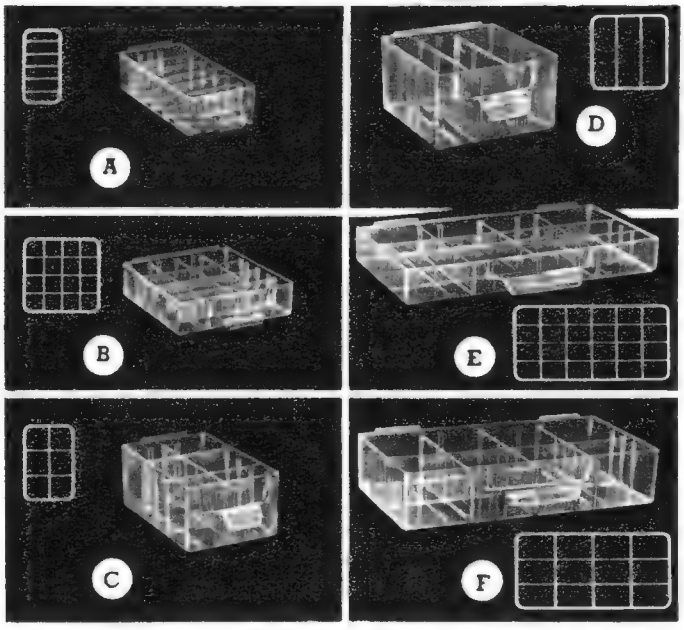
SEMITHERM
Germanium-Schalttransistoren 6 A - 60 V

FIRMENGRUPPE ROEDERSTEIN

LANDSHUT

Messe HANNOVER
Halle 6 - Obergeschoß
Stand 2102

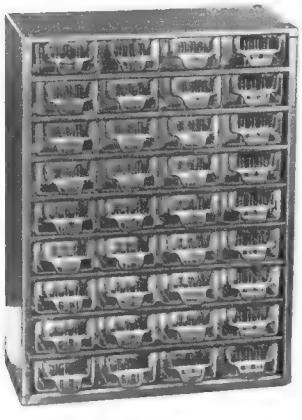
raaco



Übersichtlich lagern.

Durchsichtige Schubfächer in 6 verschiedenen Größen mit vielen Unterteilungsmöglichkeiten: längs oder quer bzw. kreuz und quer.

Über 30 bewährte Magazin-Typen. Zur Einzelverwendung am Arbeitsplatz oder, übereinander einrastend, für Lagerwände jeder Größe.



Hier

bitte

gleich abtrennen –

ausfüllen –

einsenden.

36 A / DM 56,–

raaco

Handelsgesellschaft für Lagersysteme
und Organisationstechnik mbH
2 Hamburg 1, Steindamm 35

Bitte, senden Sie kostenlos und unverbindlich Ihren umfangreichen

Hauptkatalog

Absender: (Stempel)

U 46

Antennen (Fortsetzung)

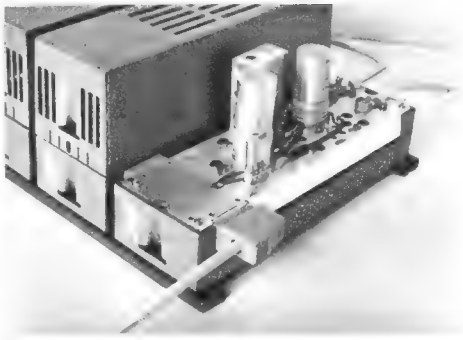


Bild 2. Frequenzumsetzer mit Verstärkern aus der Kompakt-Serie zusammengeschaltet (Kathrein)

Um eine noch leistungsfähigere UHF-Antenne für schlechte Empfangsverhältnisse zu schaffen, hat *Kathrein* die Kanalgruppenantenne Dezi-Titan neu dimensioniert. Die größere und daher auch stabiler ausgeführte Antenne weist jetzt einen Gewinn von 15 bis 16,5 dB auf.

Für die Baureihe der Kompakt-Verstärker, die sich durch einfaches Aneinanderreihen unbeschränkt erweitern lassen, wurden die ersten Umsetzer-Typen fertiggestellt. Sie setzen vom Bereich III in den Bereich I um bzw. umgekehrt. Auf eine mehrstufige Ausgangsverstärkung wurde verzichtet, da sich bei diesem System leicht ein entsprechender Verstärker nachschalten läßt *(Bild 2)*.

Für die Fälle, in denen in Zukunft drei Fernseh-Programme aus einer Richtung empfangen werden können, entwickelte *Siemens* eine neue Kombinationsantenne SAA 160. Der Dipol wurde so ausgebildet, daß er für alle drei Bereiche wirksam ist, wodurch sich eine Zusammenschaltweiche erübrigt. Die Antenne hat für den Bereich III vier Elemente und für die Bereiche IV und V 18 Elemente. Der Gewinn beträgt zwischen 5 und 11 dB. Ferner stellt Siemens eine Hochleistungsantenne für den UKW-Stereo-Rundfunkempfang vor, die einen Gewinn von 8 dB aufweist.

Bei großen Gemeinschafts-Antennenanlagen sind die Verluste in langen Kabelstrecken immer problematisch. Für diese Zwecke

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Die Technik des Deutschlandfunks – ein ausführlicher Bericht über die Studio- und Sendeanlagen

Eine Leserdiskussion über das Thema: *Zählrichtungen für Spannungen und Ströme*

Aus der Welt des Funkamateurs: *Transistor-Kurzwellen-Einkreiser mit Kollektorgleichrichtung*

Gerätebericht und Schaltungssammlung: *Magnettongerät Körting MT 3623*

Nr. 10 erscheint am 20. Mai 1964 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad
Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 35). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber/Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 12. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

schuf Siemens ein besonders dämpfungsarmes Koaxialkabel. Es hat einen Rohrdrahtaufbau und eignet sich nicht nur für die übliche Verlegung in Gebäuden, sondern auch als Freileitung und als Erdkabel. Die Dämpfung pro 100 m beträgt bei 200 MHz 7,5 dB, bei 600 MHz 14,6 dB und bei 800 MHz 16,8 dB.

Bauelemente

Widerstände

Neben dem großen Angebot an üblichen Schichtwiderständen kommen ständig mehr Präzisionswiderstände auf den Markt. So bietet die *Standard Elektrik Lorenz* eine große Auswahl an Präzisionswiderständen in Leistungsabstufungen von 0,1 W bis 250 W und in Toleranzen bis herab zu 0,05 % an.

Siemens kündigt neue Edelmetallschichtwiderstände mit geringen Abmessungen und gutem Hochfrequenzverhalten an. Sie sind für Nennbelastungen von 0,25 W, 0,5 W und 1 W zu erhalten. Die Widerstandswerte liegen zwischen 1 Ω und 510 kΩ, die Toleranzgruppen reichen von ± 5 % bis zu ± 0,5 %.

Siemens entwickelte auch neue, sehr kleine kappenlose Karbowid-Schichtwiderstände, um Geräte gedrängter aufzubauen und größere „Packungsdichten" zu erzielen. Bei nur 3 mm Durchmesser und 7,5 mm Länge ist ein solcher Widerstand bis 40 °C mit 0,5 W und bis 70 °C bis 0,125 W belastbar. Diese Bauteile sind mit Widerstandswerten von 10 Ω bis 1,2 MΩ lieferbar sowie in den Toleranzreihen ± 10 %, ± 5 %, ± 2 % und ± 1 %.

Thermistoren mit negativem Temperaturkoeffizienten, direkt und indirekt geheizt, in vielen Bauformen, stehen bei der *Standard Elektrik Lorenz* zur Verfügung.

Bei *Siemens* wurde der neue Anlaßheißleiter A 37 für höhere Belastungen geschaffen. Bei den Meßheißleitern gibt es einen neuen Typ K 18, bei den fremdgeheizten Heißleitern wurde der Typ F 74-35/15 neu herausgebracht.

Kondensatoren

Im Kondensatorenprogramm der *SEL* wird besonders auf die zweilagigen MP-Kondensatoren für 400 V Nennspannung in der „Roten Reihe" hingewiesen. Bei diesen Ausführungen wird bis zu 37 % an Volumen gegenüber der normalen 400-V-Reihe gespart.

Die SEL-Tantalkondensatoren gibt es in neuen Bauformen mit rechteckigen und runden Kunststoffbechern.

Siemens entwickelte neue Kondensatoren mit dem Kunststoff Makrafol als Dielektrikum. Sie werden als FKM- bzw. MKM-Kondensatoren bezeichnet. Beim FKM-Kondensator bilden Aluminiumfolien die wirksamen Beläge. Beim MKM-Kondensator ist Aluminium als wirksamer Belag auf die Makrafol-Folie aufgedampft. Die Vorteile bestehen in hohen Isolationswerten bzw. niedrigen Verlustfaktoren. Die FKM-Kondensatoren sind als runde Wickel mit axialen Drahtanschlüssen ausgeführt. Sie stehen mit Kapazitätswerten von 3,3 nF bis 0,1 µF in den Spannungsreihen 100 V und 400 V zur Verfügung. Die Toleranzreihe beträgt ± 20 %, ± 10 %, ± 5 %. Die MKM-Kondensatoren sind als flache Wickel mit radialen oder axialen Drahtanschlüssen gebaut. Die Kapazitätswerte reichen von 10 nF bis 1 µF in den Spannungsreihen 250 V und 400 V.

Signal- und Schaltelemente

Bei dem ständigen Bestreben zur Verkleinerung der Abmessungen blieben auch die Skalenlampen und Signalglühlampen nicht zurück. So zeigt *Osram* auf der Messe neue Kleinstglühlampen. Sie sind an Stelle der bisher üblichen aufgekitteten Metall-

ED 8000 - Leistungstriode als Längsröhre für Netzregelgeräte

Elektronisch geregelte Netzgeräte werden oft im Dauerbetrieb eingesetzt. Dafür ist die Langlebensdauerröhre ED 8000 besonders geeignet und für die Betriebsbereitschaft der Geräte von besonderer Bedeutung. Die ED 8000 hat eine Verlustleistung von 17 W und einen Kathodenstrom von 180 mA. Der Verstärkungsfaktor beträgt 3,6; dadurch ist ein gutes Regelverhalten gewährleistet. Auch die kleinen Abmessungen, denn sie ist in Pico 9 (Novaltechnik) aufgebaut, machen sie für elektronisch geregelte Speisegeräte interessant.

TELEFUNKEN

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten

TELEFUNKEN
AKTIENGESELLSCHAFT
Fachbereich Röhren
Vertrieb 7900 Ulm

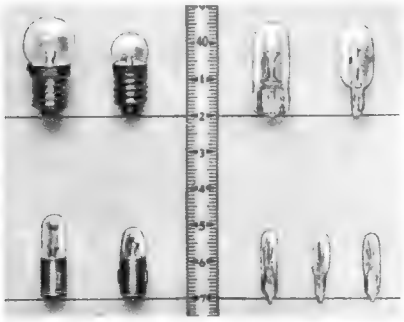


Bild 3. Signal- und Anzeigelampen von Osram; links bisherige Ausführung mit Metallsockel, rechts neue Ausführung mit Glassockel

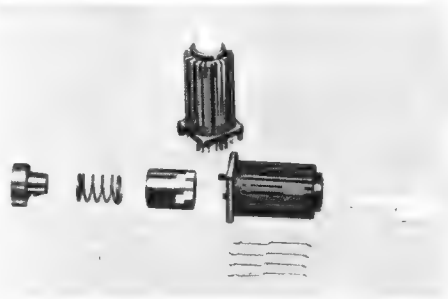


Bild 4. Neuartiges Schaltelement, das wahlweise mit bis zu 18 Kontakten rundherum bestückt werden kann (Alois Zettler)

sockel mit Glassockeln versehen (*Bild 3*, rechts). Als Anschlüsse dienen unmittelbar die eingeschmolzenen Zuführungsdrähte. Diese Sockelart wird bereits seit längerer Zeit bei Fotoblitzbirnen angewendet. Diese neuen Lampen lassen sich vollautomatisch herstellen. Volumen und Gewicht sind geringer als bei den bisherigen gesokkelten Lampen. Kontaktschwierigkeiten durch kalte Lötstellen entfallen. IEC- bzw. DIN-Normen für die zugehörigen Sockelabmessungen werden vorbereitet.

Die Firma *Alois Zettler* hat ein neues Schaltelement geschaffen, das sich durch hohe Kontaktbestückung bei kleinstem Raumbedarf auszeichnet und das durch große Variations- und Kombinationsmöglichkeiten sowohl der Kontakte wie auch der Auslösearten universell verwendbar ist.

Den Grundbaustein dieses Systems bildet ein zylindrischer Kontaktträger aus Polyamid, in dessen radiale Schlitze bis zu 18 Kontaktfedern eingesteckt werden können. Im Inneren läuft ein axial verschiebbarer Ring, der die Kontaktbrücken trägt. Dazu sind Drucktasten in verschiedenen Ausführungen lieferbar, ebenso ist auch elektromagnetische Betätigung möglich (*Bild 4*).

Baugruppen

Aus seinem Werk für elektronische Bauteile und Geräte in Gittelde stellt *Fuba* eine Reihe von Neuheiten vor. Da sie vornehmlich für professionelle Anwendung gedacht sind, seien hier nur einige erwähnt. Als Weiterentwicklung der spannungsstabilisierten Netzgeräte werden die Steckkarten jetzt ausschließlich mit Silizium-Transistoren bestückt. Andere Netzteile werden in Rahmenbauweise hergestellt. – Für empfindliche Schaltungsteile wurde der Thermostat ETA entwickelt. Seine Temperaturkonstanz beträgt bis zu ± 0,1 °C. – Für physikalische Institute und Laboratorien ist das stromstabilisierte 400-A-Netzgerät mit digitaler Stromeinstellung vorgesehen. Der Ausgangsstrom ist in Stufen von 40 mA einstellbar, die maximale Ausgangsleistung beträgt 16 kW. – Für den Betrieb an stark schwankenden Gleichspannungsquellen sind die Wechselrichter mit 120 bzw. 240 VA Ausgangsleistung geeignet. Sie sind für Spannungsbereiche von 10,5 bis 15 V und von 21 bis 30 V eingerichtet.

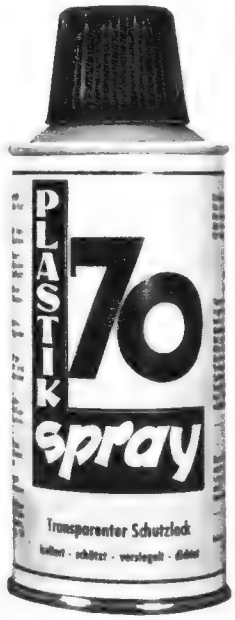
Röhren und Halbleiter

SEL fertigt bevorzugt „Kleinbildröhren" für tragbare Fernsehempfänger. Die Lorenz-Bildröhre A 25-10 W mit 25 cm Bilddiagonale und dünnem Hals benötigt nur wenig Leistung. Sie wird deshalb vorzugsweise für batteriebetriebene tragbare Fernsehempfänger vorgesehen. – Neu ist die Kleinbildröhre A 28-201 W mit einer Schirmdiagonale von 28 cm in 110°-Ablenktechnik. Bei einem Halsdurchmesser von 28,6 mm können die üblichen Ablenksysteme größerer Bildröhren verwendet werden. Mit dieser neuen Bildröhre lassen sich leichte tragbare Fernsehgeräte für Netzanschluß bauen. Die Röhre dürfte eine günstige Lösung für Zweitgeräte bedeuten.

Für Antennenverstärker stellt *Telefunken* die rückwirkungsarme VHF-Neutrode-Triode ECC 2000 zur Verfügung. Ihre Daten sind denen der vorherigen ECC 8100 ähnlich. Die neue Röhre ist jedoch mit einem Dekalsockel ausgerüstet, dadurch kann der Neutrodenschirm getrennt an einem Sockelstift herausgeführt werden, um die Schaltungstechnik zu erleichtern.

Für Diskriminatoren zur automatischen Frequenznachstimmung von Zeilen-Ablenkgeneratoren in Fernsehempfängern werden vorzugsweise kleine Selendioden verwendet. Bisher wurden dazu zwei

DIE 3 UNENTBEHRLICHEN HELFER FÜR REPARATUR UND SERVICE:



reinigt, pflegt, schützt alle Kontakte – beseitigt hohe Übergangswiderstände

verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren – unterbindet Kriechströme, beseitigt Corona-Effekte u. a. m.

isoliert, schützt, versiegelt, dichtet – gibt klare, farblose Überzüge – ist beständig gegen verdünnte Säuren, atmosphärische Einflüsse u. a.

Fordern Sie bitte Prospekte von

KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52, Telefon 4296

Einzeldioden in die Schaltung eingelötet. *Siemens* liefert jetzt für diesen Spezialzweck eine Doppeldiode aus Selenelementen. Die beiden Diodenstrecken weisen einen sehr hohen Sperrwiderstand auf. Sie sind in einem gemeinsamen Kunststoffgehäuse untergebracht, mit Kunstharz vergossen und daher gegen Feuchtigkeit gut geschützt. Je nach der vorgesehenen Nachstimmschaltung können die Dioden im Gehäuse in Serie oder gegeneinander geschaltet geliefert werden. Typenbezeichnung: Serienschaltung V 40 C 2, Gegeneinanderschaltung M 80 C 4.

Die *Standard Elektrik Lorenz* weist auf die dort gefertigten preisgünstigen Silizium-Planar-Transistoren hin. Sie eignen sich für viele Zwecke der Nachrichten-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik.

Die Schwerpunkte des *Siemens*-Halbleiterprogrammes liegen bei dem bekannten UHF-Germanium-Mesa-Transistor AF 139. Mit je einem Transistor AF 139 in der UHF-Vorstufe und in der selbstschwingenden Mischstufe kann bei einem modernen UHF-Tuner bei 860 MHz eine Rauschzahl von 10 und eine Leistungsverstärkung von 20 dB erreicht werden. Für VHF-Vorstufen wurde ein Regeltransistor Typ AF 109 neu herausgebracht.

Für Video-Endstufen wurde bei *Siemens* der neue Siliziumtransistor BF 110 entwickelt. Mit ihm kann man in einstufigen Videoverstärkern eine 80fache Spannungsverstärkung erzielen. Er liefert Videospannungen bis 100 V_{ss}. Für Leistungsendstufen eignet sich der neue pnp-Germanium-Leistungstransistor AUY 29. Er ist auch paarweise lieferbar.

Neue Netzgleichrichter

Für Rundfunkgeräte mit Röhren entwickelte *Siemens* zwei neue Kleinblockgleichrichter Typ B 250 C 100 und B 250 C 135. Bei ihnen wurde gegenüber den bisherigen Flach- und Kleinblockgleichrichtern die Wärmeableitung der Gleichrichterzellen verbessert und der Konstruktionsaufwand verringert. Die Tabletten werden jetzt in ein Aluminiumgehäuse mit Befestigungsflansch eingebaut und in Kunstharz eingebettet. Dadurch wird die Verlustwärme jeder einzelnen Gleichrichtertablette ohne wärmeisolierende Luftschichten gleichmäßig gut nach außen geführt. Der großflächige Flansch wird fest mit dem Chassis verbunden und leitet die Wärme ab. Der geringe Temperaturabfall zwischen den Tabletten und dem Chassis ermöglicht kleine äußere Abmessungen. Ein vereinfachter Aufbau gestattet zudem einen niedrigeren Preis. Für die Servicetechnik ist interessant, daß bei Reparaturen die bisherigen Flachgleichrichter B 250 C 75 in der Bauform e ohne weiteres durch den neuen Kleinblockgleichrichter B 250 C 100 ersetzt werden können (gleiche Lochabstände). Das ist ein Vorteil für die Lagerhaltung.

Für Transistorempfänger mit Batteriebetrieb brachte Siemens eine Selengleichrichterreihe in Brückenschaltung für 30 V Anschlußspannung heraus. Diese Gleichrichter sind in Kunststoffbechern untergebracht und mit Kunstharz vergossen. Sie können entweder ohne Kontaktkühlung direkt in die gedruckte Schaltung eingelötet oder zum Betrieb mit Kontaktkühlung auf dem Chassis befestigt werden. Ohne Kontaktkühlung können Gleichströme von 50 mA bis 600 mA entnommen werden, mit Kontaktkühlung sind Ströme von 300 mA bis 1000 mA für die einzelnen Typen der Reihe zugelassen.

Für Transistor-Fernsehgeräte entwickelte Siemens den Silizium-Brückengleichrichter B 30 C 2200. Er ist ebenfalls für 30 V Anschlußspannung, jedoch für eine Gleichstrombelastung bis 2,2 A bestimmt, wenn er ohne Kontaktkühlung in die gedruckte Schaltung eingesetzt wird. Bei höherem Strombedarf wird er mit Hilfe einer Befestigungsschelle mit Kontaktkühlung auf einem Chassis betrieben. Das Bauelement liefert dann einen Gleichstrom von etwa 3,2 A. Die vier Siliziumelemente sind mit Kunstharz vergossen und in einem Kunststoffbecher mit den Außenabmessungen 40 mm × 10 mm × 20 mm untergebracht.

Meßgeräte

Zeigerinstrumente

Der Funktechniker arbeitet meist mit relativ großen Toleranzen bei elektrischen Werten. Bisweilen sind jedoch im Entwicklungslabor und im Prüffeld auch sehr genaue Messungen notwendig, für die die üblichen Vielfachmesser nicht mehr ausreichen. Ebenso ist zum Überprüfen der Genauigkeit von Betriebsmeßinstrumenten ein Meßgerät hoher Güte erforderlich. Für diese Zwecke sollte, gewissermaßen zur Eichkontrolle, ein Präzisionsinstrument der Klasse 0,2 vorhanden sein.

Die AEG stellt erstmalig eine neue Serie solcher Zeigerinstrumente aus. Sie haben einheitliche Abmessungen, eine spiegelunterlegte Skala und einen etwa 100 mm langen Zeiger mit Glasfadenspitze. Für den Funktechniker wird besonders der Vielbereich-Strom- und Spannungsmesser mit Drehspulsystem aus dieser Serie in Frage kommen.

Bei *Metrawatt* wurden die Präzisionsgeräte der Klasse 0,2 der Beteiligungsgesellschaft Goerz AG, Wien, weiterentwickelt. Sie sind als Vielbereichgeräte ausgelegt. Die mit Schaltern wählbaren Meßbereiche vereinfachen die Bedienung. Für Strom- und Spannungsmessungen stehen Instrumente mit Drehspul-, Dreheisen- und elektrodynamischem Meßwerk zur Verfügung.

Auch *Siemens* kommt mit neuen Präzisionszeigerinstrumenten der Klasse 0,2 auf den Markt. Wie betont wird, sind sie in verschiedenen Punkten, z. B. in bezug auf die Unabhängigkeit von

Bei der Aufnahme von Literatur und Musik sind bestehende Urheber- und Leistungsschutzrechte, z. B. der GEMA, zu beachten.

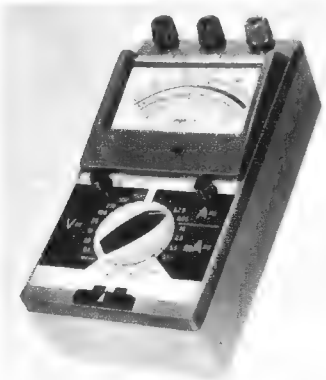


Bild 5. Die Unigor-Vielfachmesser von Metrawatt erscheinen jetzt in freundlichen grauen Farbtönen

Fremdfeldeinflüssen, sogar besser, als es in dieser Klasse gefordert wird. Die Präzisions - Drehspulinstrumente dieser Reihe verbrauchen nur wenig Leistung. Sie wurden daher für kleinste Meßbereiche von 1 mA bzw. 30 mV Vollausschlag ausgelegt. Der Vielfachmesser in dieser Ausführung besitzt 25 verschiedene Strom- und Spannungsmeßbereiche. Beim Umschalten der Bereiche wird der Meßkreis nicht unterbrochen.

Weitere Vielfachmeßgeräte

Die Vielfachmeßgeräte der Typen Unigor von *Metrawatt* sind mit Eigenwiderständen bis zu 100 kΩ/V erhältlich. Die Farben der Gehäuse wurden in freundliches Hellgrau und Dunkelgrau geändert *(Bild 5)*. Das Anzeigeinstrument erhielt eine längere Skala mit Flutlichtbeleuchtung. Das Meßwerk war bisher bereits mit einem zuverlässigen Schutzschalter gegen Überlastungen ausgerüstet[1]). Nun wurde zusätzlich noch eine Glasrohr-Schmelzsicherung in den Gesamtstromkreis eingefügt, um Schäden durch unsachgemäßes Wählen der Meßbereiche mit Sicherheit zu verhindern. Zum Gleichrichten werden Germaniumdioden verwendet.

Transistor-Voltmeter

Elektronische Voltmeter mit Transistoren lassen sich im Gegensatz zu Röhrenvoltmetern netzunabhängig bauen. Besonders bei Wechselstrom-Millivoltmetern ist dies dem Meßtechniker sehr willkommen, weil dadurch mit Sicherheit Fehler durch Brummspannungen und Kriechströme vermieden werden. Ein solches Transistor-Millivoltmeter zeigt die französische Firma *Compagnie des Compteurs*, Paris 16, in Hannover. Es mißt Spannungen von 0,1 mV_{eff} bis 300 V_{eff} in einem sehr breiten Frequenzbereich. Der Meßgleichrichter ist so durchgebildet, daß sowohl für periodische als auch für unregelmäßige Kurvenformen (Rauschen) exakte Werte angezeigt werden. Abmessungen und Gewicht wurden so verringert, daß man das Gerät wie ein handliches Vielfachinstrument überall benutzen kann.

Im Gehäuse der bisherigen normalen Drehspul-Vielfachmesser präsentieren sich drei neue Transistormeßgeräte von *Gossen*, nämlich ein Gleichstrom-Vielfachmesser, ein Gleichstrom-Galvanometer und ein Wechselstrom-Galvanometer. Der Vielfachmesser hat einen Eigenwiderstand von 1 MΩ/V. Er übertrifft damit in den höheren Meßbereichen beträchtlich die Eigenwiderstände der üblichen Röhrenvoltmeter. Die Genauigkeit beträgt ±3%. Meßbereiche: 8 Gleichspannungs-, 11 Gleichstrom- und ein Widerstandsmeßbereich.

[1]) FUNKSCHAU 1961, Heft 8, Seite 203 und 1962, Heft 23, Seite 606.

Sennheiser zeigt neu in Hannover

NEU

1

Stereo-Verstärker mit 2 x 20 Watt Musikleistung

2

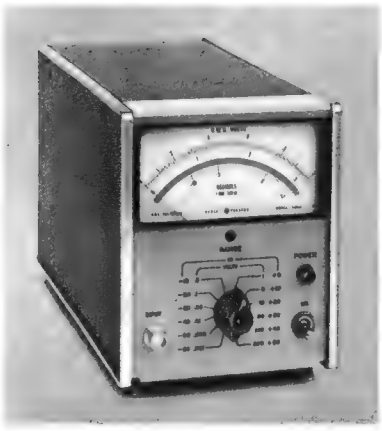
Stereo-Verstärker mit 2 x 50 Watt Musikleistung

3

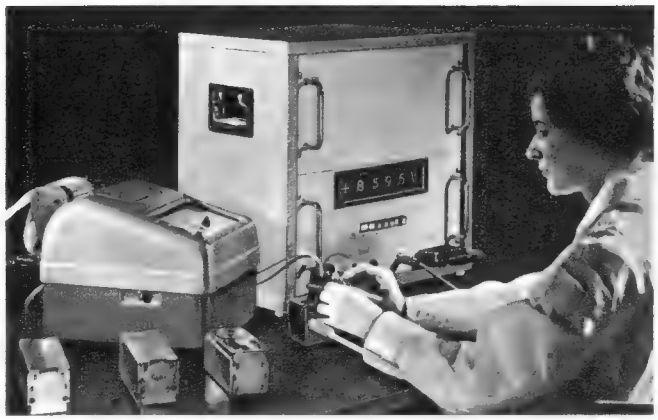
Frequenzunabhängiges Rohr-Richtmikrophon

SENNHEISER electronic
3002 Bissendorf / Hann.

Besuchen Sie uns bitte auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 30



Links: *Bild 6. Effektivwertvoltmeter 3400 A von Hewlett-Packard*



Rechts: *Bild 7. Das Siemens-Präzisions-Digitalvoltmeter arbeitet mit einem selbstabgleichenden Stufenkompensator; im Bild ist außerdem ein Protokolldrucker angeschlossen*

Die Abmessungen dieses Transistor-Gleichstrom-Vielfachmessers betragen 95 mm × 195 mm × 65 mm.

Effektivwertmesser

Normale Röhrenvoltmeter sind zwar in Effektivwerten geeicht, die Meßgleichrichter arbeiten jedoch meistens als Spitzengleichrichter. Das ergibt erhebliche Meßfehler bei nichtsinusförmigen Spannungen. Für genaue Messungen von Klirrfaktoren oder Verstärkerleistungen benötigt man jedoch eine Effektivwertmessung. Bei dem neuen Voltmeter Typ 3400 A von *Hewlett-Packard* arbeitet man deshalb nicht mit Meßgleichrichtern, sondern mit Thermokreuzen. Hiermit lassen sich beliebig verzerrte Kurvenformen einwandfrei in Effektivwerte umwandeln und anzeigen. Die Thermokreuze liegen in einem selbstabgleichenden Regelkreis. Dadurch ergeben sich temperaturstabile Messungen. Ferner verhindert die Regelschaltung, daß die Thermokreuze überlastet werden und durchbrennen. Die Empfindlichkeit beträgt 1 mV für Vollausschlag im untersten Bereich, die Genauigkeit 1 % im Frequenzgebiet von 50 Hz bis 1 MHz (auch bei Impulsreihen mit hohem Tastverhältnis). Das Effektivwertvoltmeter ist bis zu Frequenzen von 10 MHz brauchbar. Ein Gleichspannungsausgang für Schreiber oder Digitalvoltmeter ermöglicht das weitere Verarbeiten des Meßwertes. Zur Anzeige dient ein Spannbandmeßwerk mit Spiegelskala und linearer Einteilung. Es trägt außerdem eine dB-Skala *(Bild 6)*.

Digitalvoltmeter

Ein neues Präzisions-Digitalvoltmeter von *Siemens* arbeitet nach dem Prinzip des selbstabgleichenden Stufenkomparators. Der Meßspannung wird eine stufenweise fein einstellbare Vergleichsspannung entgegengeschaltet, bis die Spannungen sich gegenseitig kompensieren. Dadurch wird ein Galvanometerkreis stromlos und setzt die Automatik still. Die Zahl der eingeschalteten Vergleichsstufen erscheint dann wie üblich in Leuchtschrift *(Bild 7)*. Die zur Kompensation erforderliche Spannung wird mit Hilfe einer Vergleichsspannungsquelle an Präzisionswiderständen erzeugt. Diese Widerstände werden dabei über Schutzgaskontaktrelais geschaltet, die von elektronischen Zähldekaden gesteuert werden. Auch die Schaltfunktionen für die Bestimmung der Polarität und des Meßbereiches werden von einem elektronischen Steuerteil, allerdings hier in Verbindung mit elektromechanischen Schaltern, betätigt. Das Gerät besteht aus zwei Einschüben in 19-Zoll-Technik, es läßt sich daher leicht in Meßplätzen unterbringen.

Metrawatt stellt ein Digitalvoltmeter unter der Bezeichnung Digikomp vor. Es zeigt Gleichspannungen von 0...50 mV bis 0...500 V auf vier Stellen an. Die Genauigkeit beträgt ± 0,2 % bezogen auf den Meßwert. Über eingebaute Meßwiderstände können außerdem Gleichströme in den Bereichen 0...5 mA bis 0...500 mA gemessen werden. Der hohe Eingangswiderstand des Gerätes erlaubt praktisch leistungslose Spannungsmessungen.

Weitere Messe-Vorberichte auf Seite 248 des Hauptteils.

es gibt nur einen TOURING

Diese Nachricht müssen Sie lesen, denn diese Nachricht bringt Ihnen Nutzen! – Heute können wir Ihnen Ihre neuen Umsatzträger 1964 vorstellen: TOURING T50 Automatik, WEEKEND T50 Automatik, POLO T50, AMIGO T50 Automatik. Spitzensuper aus dem Hause SCHAUB-LORENZ!

Sie wissen, welchen Umsatzerfolg Ihnen in den letzten Jahren SCHAUB-LORENZ-Geräte brachten, – Sie wissen, daß in den letzten Jahren SCHAUB-LORENZ-Spitzensuper zu hunderttausenden gefragt und gekauft wurden, – darum disponieren Sie bitte bald! Wenn Sie sich aber – zu Ihrem Nachteil – bisher noch nicht an den SCHAUB-LORENZ-Erfolgen beteiligt haben, dann bedenken Sie bitte jetzt: Wir sagen durch unsere Werbung Millionen von Verbrauchern: „Es gibt nur einen TOURING – den von SCHAUB-LORENZ!" Mit jeder Auskunft stehen wir, oder unsere Vertretungen, zu Ihrer Verfügung.

SCHAUB-LORENZ Vertriebs GmbH, 753 Pforzheim

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

36. Jahrg. 1. Mai-Heft 1964 Nr. 9

Hannover-Messe 1964

Zweimal Elektronik

Die Hannover-Messe – unverändert der Treffpunkt von Technik und Vertrieb unserer Branche – steht in diesem Jahr unter zwei Aspekten. Der eine heißt relative Windstille bei der Unterhaltungselektronik und der zweite rapide Fortschritte und schnelles Wachstum bei der industriellen, wissenschaftlichen und Nachrichten-Elektronik.

Wir haben das einschränkende Wort „relativ" mit Bedacht gewählt, denn auch bei Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten ist ein Fortschritt unverkennbar und läßt sich etwa an der zunehmenden Transistorbestückung der Heim-Fernsehgeräte, am Allkanal-Abstimmteil und schließlich am Stereo-Rundfunk ablesen, auch sollten die konstruktiven Fortentwicklungen der Reiseempfänger mit Schwerpunkt Kurzwellenempfang nicht vergessen werden. Trotzdem ist dieser Teil unseres Arbeitsgebietes technisch ruhiger geworden; hier beherrschen kaufmännische Überlegungen das Feld. Aber man kann die Stille auch als das große Atemholen vor dem Abenteuer Farbfernsehen deuten. Hier beginnen die Entwicklungsarbeiten Gestalt anzunehmen, selbst wenn publizistisch die sorgfältige und zeitraubende Suche nach der europäischen Norm im Vordergrund steht.

Noch ist das wirtschaftliche Gewicht der Unterhaltungselektronik sehr groß. Dieser Zweig erbrachte im Vorjahr einen Netto-Produktionswert von 1,6 Milliarden DM oder ebensoviel wie 1962. Im laufenden Jahr wird diese Summe mit Sicherheit erneut erreicht werden. Zehntausende tüchtiger Facharbeiter, Ingenieure und Serviceleute – ganz abgesehen von den Kaufleuten – werden auch weiterhin von dort ihre Brötchen beziehen.

Trotzdem gewinnt jene Elektronik an Gewicht, die man nicht zu Hause oder unterwegs konsumiert. Das große Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung wächst und treibt neue Zweige; professionelles Fernsehen, verfeinerte Nachrichtentechnik, Satelliten-Elektronik und der schier unübersehbare Bereich der Halbleitertechnik schieben sich nach vorn, dazu Lichtmodulation, Lasertechnik, Mikrowellen, Maser für spezielle Nachrichtenaufgaben, neuartige Flugsicherungssysteme und Radar in allen Formen.

Und alle diese Gebiete zeugen von sich aus Neues: andere und bessere Bauelemente, weiterentwickelte Meß- und Regelgeräte und verfeinerte Formen der Materialprüfung – schließlich fordert dieser hier in Rede stehende Teil der Elektronik mehr Genauigkeit und höhere Lebensdauer als die schlichten Radiogeräte und Fernseher daheim.

Wenn die Dinge so liegen, wie hier geschildert, so ist zu fragen, ob der zweite Block der Elektronik, der kommerziell/industriell/wissenschaftlich angewandte also, in Hannover ähnlich gut und umfassend repräsentiert wird wie die Unterhaltungs-Elektronik. Letztere hat seit Jahren ihren angestammten Platz in Halle 11. Manche der Stände sind heute vielleicht nicht mehr groß genug, aber die Macht der Tradition überdeckt manches. Jene andere Elektronik jedoch tut sich schwer, soweit sie nicht ihren festen Platz unter den Fittichen der durchweg in der Halle 13 residierenden Großfirmen hat. Aber das Ausland drängt auf den deutschen Markt und hat ein legitimes Recht, seine Erzeugnisse zu zeigen, wie umgekehrt die leistungsfähige deutsche Elektronik-Industrie auf ausländische Fachausstellungen geht. Das gilt vornehmlich für das Bauelement in seiner aktiven und passiven Form.

Jedenfalls bietet Hannover keinen Raum für ähnlich umfassendes Vorzeigen dieser Technik wie der Salon International des Composants in Paris; es ist daher erklärlich, wenn auch für manche Kreise nicht erfreulich, daß die in Hannover nicht unterzubringenden Firmen nach anderen Plätzen Ausschau halten. Ob die Bereitstellung des Zwischengeschosses in Halle 12 für die Elektronik der Ausweg aus diesem Dilemma ist, muß bezweifelt werden, zumal hier auch noch die Gemeinschaftsschau der britischen elektrotechnischen Industrie unterzubringen war – eine an sich bescheidene Sache, denn nur sechs Firmen fanden Platz auf den 126 qm, die man zur Verfügung stellte.

Die Redaktion der FUNKSCHAU freut sich, auch diesmal wieder ein so umfangreiches Heft rechtzeitig zum Ausstellungsbeginn vorlegen zu können, dessen Inhalt und dessen schönes, glattes Papier, ermöglicht durch ein neues Druckverfahren, den Beifall der Leser finden mögen. Erfahrene Autoren berichten aus ihrem Arbeitsgebiet, und ein erster Bericht behandelt die Neuheiten, über die bis zum Redaktionsschluß dieses Heftes Informationen vorlagen. K. Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel

Hannover-Messe 1964 – Zweimal Elektronik 209

Neue Technik

Rangierlok – funkferngesteuert 210
Neue Wendelantenne 210
Neue schutzscheibenlose Bildröhre A 47–17 W 210
Aufblasbare Antennen im Weltraum .. 210
Reflexklystron mit linearer Modulationskennlinie 210

LABOR-BERICHTE

Kommerzielle Technik

Schaltelemente der Zukunft: Festkörper-Schaltkreise 212
Empfang schwacher Funksignale mit Hilfe extrem rauscharmer Verstärker 214
Lichtwellen als Nachrichtenträger 215

Fernsehempfänger

Messung der Störstrahlung von Fernsehempfängern 217
Der Allbereich-Fernseh-Kanalwähler T 18 219
Der VHF-Variometertuner von Graetz 222
Automatischer Stromversorgungsteil für ein Batterie-Fernsehgerät 226

Antennen

Eine durchstimmbare Kanalsperre für den UHF-Bereich 225
Antennenfragen beim Stereo-Rundfunkempfang 229
Eine spezielle kommerzielle Empfangsanlage 232
Bringt das Dritte Fernsehprogramm im Antennenbau Schwierigkeiten? ... 233

Elektroakustik

Das dynamische Studio-Richtmikrofon MD 421 234

Bauelemente

Metalloxyd-Schichten als Widerstandsmaterial 236
Standard-Bauteile für Studioanlagen .. 243

Röhren

Die EMM 803 – eine neue Doppelanzeigeröhre für Stereo-Rundfunkempfänger 237

Servicetechnik

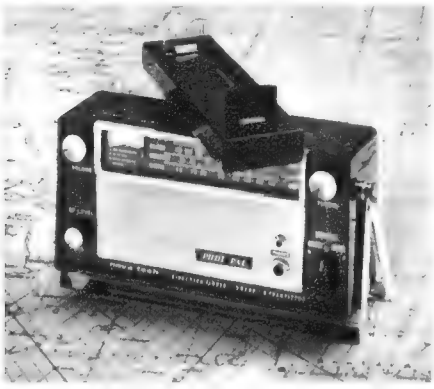
Der Konstrukteur erleichtert die Servicearbeit 241

Gerätebericht

Ein Allbereichs-Transistor-Reiseempfänger: Nordmende-Globetrotter 244

Fernseh-Service

Scheinbar fehlerhafte Boosterdiode 247
Ausreichende Helligkeit trotz Fehler im Zeilentransformator 247
Bild zittert 247
Keine Helligkeit 247
Empfänger setzt zeitweise aus 247
Zeilengenerator schwingt nicht an 248
Hochspannung zu gering 248



Ein in den USA entwickelter und in Japan für die Sportboot- und Küstenschiffahrt gefertigter billiger Seefunk-Empfänger „Pilot Pal". Er hat drei Wellenbereiche und dient zum Empfang von Funkfeuern auf Langwellen, des Seefunks auf Grenz- und des Rundfunks auf Mittelwellen. Die drehbare Ferrit-Peilantenne ist mit Peilskala versehen; eine Visiereinrichtung dient für das Anpeilen von Landzielen, und außerdem ist eine Einrichtung zur Funkortung vorhanden. Das Gerät ist volltransistorisiert und wird mit vier Mignonzellen betrieben. Es wurde vom Fernmeldetechnischen Zentralamt in Darmstadt geprüft und als Empfangs-Funkanlage mit richtungsempfindlicher Antenne für nichtausrüstungspflichtige Sportboote zugelassen (Aufnahme: Schwahn)

Rangierlok – funkferngesteuert

Die Deutsche Bundesbahn hat im Zuge ihrer Bestrebungen, die Leistungsfähigkeit des Rangierbetriebes zu erhöhen, und seine technische Abwicklung zu rationalisieren, auf dem Mannheimer Verschiebe-Bahnhof damit begonnen, Rangierloks für den Abdrückbetrieb mit Funk-Fernsteuerungseinrichtungen auszurüsten.

Von der Telefunken AG wurden hierfür transistorisierte Funk-Übertragungsanlagen geliefert, die der Übermittlung der Steuerbefehle als Tonfrequenzsignale (Frequenz-Multiplex) an die auf der Lokomotive installierten Auswerteeinrichtungen dienen. In gleicher Weise gibt die Lok Rückmeldungen zur Bergmeisterstation, wodurch einerseits gewisse Befehle schaltungstechnisch quittiert werden, andererseits dem Bergmeister der Zustand auf der Lok optisch angezeigt wird. Erst nach der Quittungsgabe des Befehls „Betrieb" können Fahrbefehle gegeben werden.

Durch dieses Verfahren kann der Bergmeister von seinem Bedienpult aus mit wenigen Tasten sicher und zuverlässig einen vielachsigen Güterzug zerlegen.

Neue Wendelantenne

Eine besonders stabil aufgebaute Wendelantenne mit einem 3-Zoll-Stahlrohr als Träger entwickelte die amerikanische Firma Taco für Frequenzen im Bereich 225 bis 260 MHz. Die Antenne wiedersteht einer Windgeschwindigkeit von 190 km/h und wiegt weniger als 25 kg. Bei einem Wind von 100 km/h wird die Antenne um weniger als 0,09° mechanisch abgelenkt. Diese Neuentwicklung wird vornehmlich für Fernmeßzwecke eingesetzt; der Gewinn beträgt im genannten Bereich 12 dB, das Stehwellenverhältnis ist 1,3 : 1 über das gesamte Band. Weitere Daten: Kreispolarisation, Richtkeule 4,3° Öffnung (Halbwertbreite). –r

Sturmsichere Wendelantenne für Fernmeßzwecke im 240-MHz-Bereich (Taco Defence and Industrial Division, Sherburne, N. Y., USA)

Neue schutzscheibenlose Telefunken-Bildröhre A 47-17 W

A 47–17 W ist die Typenbezeichnung für eine neue Fernsehbildröhre von Telefunken, die einen Ablenkwinkel von 110° und eine Schirmdiagonale von 47 cm hat.

Die Röhre entspricht in ihren elektrischen Eigenschaften der Vorläufertype AW 47–91. Sie unterscheidet sich jedoch rein äußerlich von dieser durch eine Metallummantelung, die es gestattet, die Röhre ohne zusätzliche Schutzscheibe zu betreiben. Die Ummantelung besteht – wie auch neuerdings bei der bekannten Type A 59–12 W – aus einem einteiligen Metallrahmen, der fest mit dem Glaskolben verbunden ist und gleichzeitig vier stabile Haltewinkel für die Montage der Röhre aufweist. Diese Winkel liegen innerhalb eines Rechteckes, das durch Höhe und Breite des Metallrahmens bestimmt wird, d. h. es wurde bewußt auf die Konstruktion kleiner Gehäuse Rücksicht genommen. Außerdem ist die Frontscheibe zur Erhöhung des Bildkontrastes unter ungünstigen Betrachtungsbedingungen stärker eingefärbt (Transparenz ca. 56 % anstatt ca. 75 % bei der Type AW 47–91).

Infolge ihrer besonderen Eigenschaften (kleiner Raumbedarf, geringes Gewicht, Einfärbung usw.) ist die Röhre besonders gut für kleine Heimempfänger und leicht transportierbare Geräte geeignet[1]).

Aus England wird ein neuartiges transistorisiertes Megaphon importiert, das mit acht Mignonzellen, die im Handgriff untergebracht sind, betrieben wird. Es ist umschaltbar zum Sprechen, zum Hören der ankommenden verstärkten Schallwellen und zur Abgabe von Warntönen (Aufnahme: Schwahn)

Aufblasbare Antennen im Weltraum

Eine ganze Reihe amerikanischer Firmen befaßt sich gegenwärtig mit dem Problem, wie man Antennen für den Mikrowellen-Bereich zusammenfalten und sie mit Raumflugkörpern in große Höhen bringen kann. Diese Antennen sollen dann später durch ein Fernwirksignal auf ihre vorgesehene Größe und Form gebracht werden. Es handelt sich zunächst um Antennen für sogenannte „passive Satelliten". Die vorgesehenen Antennen sollen lediglich als Reflektoren benutzt werden. Sinn dieser „Erectibale Space Antennas" ist es, bei der Beförderung von der Erdoberfläche aus in den Raum Gewicht und Platz einzusparen.

Die Goodyear Aerospace Corp. (Akron, Ohio, USA) hat z. B. für die NASA ein Antennengebilde mit einem Durchmesser von 15 m für solche Zwecke entwickelt. Bei diesen Entwicklungen liegt das Schwergewicht auf einer sehr genauen mechanischen Ausführung. Den Entwicklungen kommt große Bedeutung zu, weil durch eine verbesserte Antennenstruktur Satellitengewichte und Senderleistungen herabgesetzt werden können, wenn die elektrischen Werte entsprechend heraufgesetzt werden.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die „aufblasbaren" Antennen auch im Rahmen von Bodenstationen einzusetzen, wenn die entsprechenden Druckverhältnisse geändert werden. Die amerikanischen Firmen haben aber auch Möglichkeiten entwickelt, nach denen sich die stützenden Kunststoffteile einer Parabol-Antenne im Raum unter Strahlungseinfluß automatisch auflösen. Es bleibt dann im Laufe der Zeit nur noch das vorgeformte Metallgitter der Antenne übrig.

Die amerikanischen Entwicklungsarbeiten auf diesem Gebiet gehen auf das Jahr 1958 zurück. Sie sind noch nicht abgeschlossen.

Reflexklystron mit linearer Modulationskennlinie

Die hohen Anforderungen, die die Nachrichtentechnik an die Linearität der Modulation stellt, werden auf dem Gebiete der Frequenzmodulation von Reflexklystrons sehr gut erfüllt. Siemens entwickelte für diese Zwecke zwei spezielle Ausführungen. Bei dem Typ RK 6 wurde besonderer Wert auf niedriges FM-Rauschen, große Modulationsempfindlichkeit und kleine Betriebsspannung (U_a = 400 V) gelegt. Für eine elektronische Bandbreite von 80 bis 100 MHz besitzt es eine differentielle Empfindlichkeit (Modulationsverzerrung) von 1 % bei einem Frequenzhub von ± 5 MHz. – Der Typ RK 6 S wird z. B. in Empfangsanlagen von Bodenstationen des Satelliten-Nachrichtenverkehrs zur FM-Gegenkopplung verwendet. Er zeichnet sich durch geringes Rauschen und extrem hohe Modulationsempfindlichkeit aus (etwa 5 bis 6 MHz/V). Die differentielle Empfindlichkeit beträgt 2 % bei ± 8 MHz Frequenzhub.

Berichtigung

Tagungen

Die Ionosphären- und Wellenausbreitungs-Tagung in Kleinheubach

FUNKSCHAU 1963, Heft 24, Seite 680

In diesem zusammenfassenden Bericht sind einige Ungenauigkeiten enthalten, die der Verfasser berichtigen bzw. ergänzen möchte.

Prof. Dr. U. Adelsberger ist Leiter der Unterabteilung Ia der Physikalisch Technischen Bundesanstalt.

Zur Ablösung des astronomischen Zeitnormals durch das Zeitnormal des Elementes Cäsium ist zu ergänzen, daß zwar faktisch die Zustimmung einer hierfür eingesetzten Kommission mit Sitz in Paris noch aussteht, aber einige Länder bereits mit dem neuen Normal arbeiten.

Die Fußnote 5 heißt richtig: SCNA (Sudden Cosmic Noise Absorption) = Plötzliche Absorption des Weltraumrauschens in der Ionosphäre.

[1]) Siehe auch die Notiz über die ähnliche Valvo-Bildröhre A 47–11 W (Glasgewebe-Polyester-Ausführung) in FUNKSCHAU 1964, Heft 6, Seite 130.

Aus der Laborarbeit

Werner Schmidberger (Telefunken)

Schaltelemente der Zukunft: Festkörper-Schaltkreise

Seit einiger Zeit können mit Hilfe der Planartechnik nicht nur Transistoren, sondern vollständige Schaltstufen auf kleinen Siliziumscheiben aufgebaut werden. Hierfür sind vorwiegend zwei Technologien anwendbar: die Hybridtechnik und die Festkörpertechnik. **Seite 212**

Armin Philippi

Empfang schwacher Funksignale mit Hilfe extrem rauscharmer Verstärker

Mit dem Begriff „Maser" wird ein neuartiger Molekular-Verstärker bezeichnet, der eine außerordentlich niedrige Rauschtemperatur aufweist. Daher eignet er sich besonders für den Empfang schwacher Funksignale, z. B. von Satelliten. Prinzip und Aufbau eines Drei-Niveau-Masers werden beschrieben. **Seite 214**

Dr. W. Klockhaus (Grundig)

Lichtwellen als Nachrichtenträger

Unter bestimmten Bedingungen sind auch Lichtwellen als Träger für drahtlose Nachrichtenverbindungen geeignet. Solche Verbindungen lassen sich schnell aufbauen, und sie sind auch praktisch abhörsicher. Aufbau und Wirkungsweise eines Lichtsprechgerätes werden erläutert. **Seite 215**

Alfred Heimes (Philips)

Messung der Störstrahlung von Fernsehempfängern

Um die Bedingungen zum Erlangen der FTZ-Prüfnummer einzuhalten, müssen die Fernsehgeräte-Hersteller umfangreiche Messungen vornehmen. Die Verfahren hierfür und der Aufbau eines Meßplatzes werden beschrieben und Angaben zum Unterdrücken der Störstrahlung gemacht. **Seite 218**

Edwin Oloff (Imperial)

Der Allbereich-Fernseh-Kanalwähler T 18

Im Fernsehempfänger werden auf Grund der technischen Entwicklung meist getrennte Abstimmteile für VHF und UHF verwendet. Ein Zusammenfassen beider bedeutet eine erhebliche Vereinfachung. Neben der Schaltungsbeschreibung werden die Rauschzahlen und die Regeleigenschaften eines Allbereich-Kanalwählers erwähnt. **Seite 219**

Heinrich Bender (Graetz)

Ein VHF-Variometer-Tuner

Zum Bedienungskomfort moderner Fernsehempfänger gehören Drucktasten zur Programmwahl. Trommel-Kanalwähler lassen sich hierfür auf Grund der erforderlichen Kräfte nicht ohne weiteres verwenden. Deshalb wurde für den VHF-Bereich eine Variometerabstimmung vorgesehen, deren Konstruktion und Schaltung beschrieben werden. **Seite 222**

Werner Langguth (Siemens)

Eine durchstimmbare Kanalsperre für den UHF-Bereich

Bei Einführung eines Dritten Fernsehprogramms wird es häufiger als bisher nötig sein, unerwünschte Frequenzen in Empfangsanlagen für die UHF-Bereiche auszublenden. Hierfür ist eine Kanalsperre geeignet, die sich leicht auf einen beliebigen UHF-Kanal abstimmen läßt. **Seite 225**

H. Schat (Nordmende)

Automatischer Stromversorgungsteil für ein Batterie-Fernsehgerät

Ein wahlweiser Netz- und Batterie-Betrieb stellt an den Netzteil besondere Anforderungen. Der beschriebene Stromversorgungsteil wird mit nur einer Drucktaste geschaltet; die verschiedenen Betriebszustände, wie Batteriebetrieb, Laden oder Netzbetrieb, schalten sich selbsttätig um. **Seite 226**

Dr.-Ing. A. Fiebranz (Hirschmann)

Antennenfragen beim Stereo-Rundfunkempfang

In dem Aufsatz werden die erforderlichen Mindest-Antennenspannungen und die zu erwartenden Störungen durch reflektierte Wellen untersucht. Ferner werden die Signal/Rausch-Verhältnisse bei monofonem und stereofonem Empfang gegeneinander abgeschätzt. **Seite 229**

W. Bauer (Fuba)

Eine spezielle kommerzielle Empfangsanlage

An Hand des Beispiels einer kommerziellen Fernsehantennenanlage wird dargelegt, daß sich auch unter ungünstigen Umständen ein guter Empfang erzielen läßt. Dazu wird die Schaltung einer Sperrkreiskette erläutert, die eine unerwünschte Frequenz um mehr als 60 dB absenkt. **Seite 232**

Wolfgang Gründler (Fuba)

Bringt das Dritte Fernsehprogramm im Antennenbau Schwierigkeiten?

Die Fachhändler und Antennenbauer werden auf Fragen aufmerksam gemacht, die sich bei der Einführung des Dritten Programms ergeben. Dabei wird auf die örtlich sehr unterschiedlichen Kanalkombinationen hingewiesen und zwischen Neubau und Erweiterung von Antennenanlagen unterschieden. **Seite 233**

Paul-Friedrich Warning (Sennheiser)

Das dynamische Studio-Richtmikrofon MD 421

Ziel der Entwicklung war es, ein dynamisches Richtmikrofon zu schaffen, das in der Serienfertigung keine wesentlichen Abweichungen von Stück zu Stück mehr aufweist. Überlegungen zur Konstruktion, Aufbau und Wirkungsweise werden ausführlich dargestellt.

Eine Schnittzeichnung und Ersatzschaltungen erläutern, wie die verschiedenen Frequenzen beeinflußt werden. **Seite 234**

WERNER SCHMIDBERGER
Telefunken – Fachunterbereich Halbleiter

Schaltelemente der Zukunft:

Festkörper-Schaltkreise

1 Einleitung

Seit einiger Zeit ist es möglich, mit Hilfe der Planartechnik nicht nur einzelne Transistoren und Dioden, sondern vollständige elektronische Schaltstufen mit Transistoren, Dioden und Widerständen auf kleinen Silizium-Scheiben aufzubauen. Mit Hilfe dieser Festkörper-Schaltkreise können fast alle analogen und digitalen Schaltungen verwirklicht werden, soweit in ihnen keine sehr großen Kapazitäten und Induktivitäten vorkommen. Da im allgemeinen in digitalen Rechenschaltungen auf die Verwendung derartiger Reaktanzzweipole verzichtet werden kann, sind die Festkörper-Schaltkreise infolge ihres geringen Raumbedarfes und ihrer hohen Zuverlässigkeit hauptsächlich als Bausteine für digitale Rechner geeignet. In linearen, möglichst kleinen Verstärkern, wie z. B. Hörhilfegeräten, werden ebenfalls in absehbarer Zeit Festkörper-Schaltkreise Verwendung finden. Augenblicklich liegen allerdings die Preise derartiger Schaltkreise noch so hoch, daß ihre serienmäßige Verwendung bisher nur in militärischen Projekten und in der Raumforschung möglich ist. Sicherlich werden aber mit der Zeit diese Bauelemente kostenmäßig mit den herkömmlichen zu vergleichen sein, so daß dann auch Festkörper-Schaltkreise in zivile Anlagen eingebaut werden können.

2 Die Entwicklung der Bauelemente

Die Entwicklung von elektronischen Anlagen ist in den letzten Jahren so vorangeschritten, daß auch die Anzahl der Bauelemente ständig zunahm. Vor allem in Flugzeugen wird der elektronische Aufwand, bedingt durch die höhere Geschwindigkeit und durch die erhöhte Sicherheit trotz zunehmenden Verkehrs, immer umfangreicher. Aus wirtschaftlichen Gründen wird ein möglichst günstiges Verhältnis von Leergewicht zu Nutzgewicht angestrebt; dies zwingt den Elektronik-Ingenieur zur Entwicklung von kleineren und leichteren elektronischen Steuerungen.

Für die Raumfahrt gilt dies in verstärktem Maße. Eine Verbesserung des bisherigen Verhältnisses von Nutzgewicht zu Raketengewicht von 1 zu 1000 würde eine wesentliche Brennstoffeinsparung und damit Verbilligung der Rakete mit sich bringen. Auch an elektronischen Datenverarbeitungsanlagen werden immer größere Anforderungen gestellt. So werden neuerdings Rechner mit automatischen Leseeinrichtungen für Normalschrift und elektronische Dolmetscheranlagen entwickelt und gebaut. Bei diesen Anlagen ist ebenfalls eine Verringerung des Raumbedarfes trotz des größeren elektronischen Aufwandes erstrebenswert.

In *Bild 1* sind die Abmessungen verschiedener alter und neuer Bauelemente miteinander verglichen. Diese Skala zeigt, welchen Fortschritt die Verkleinerung in den letzten Jahren gemacht hat. Gleichzeitig ist aber auch der Vorsprung der Natur gegenüber der Technik zu erkennen.

Selbstverständlich sollte mit der Anzahl der Bauelemente pro Gerät auch die Zuverlässigkeit der Elemente zunehmen. Bei herkömmlichen Bauelementen kann die Zuverlässigkeit nur bis zu einer bestimmten Grenze gesteigert werden, da die vielen erforderlichen Verbindungen und Lötstellen immer eine gewisse Ausfallquote aufweisen. Bei gleichbleibender Zuverlässigkeit der einzelnen Bauelemente nimmt aber die Zuverlässigkeit des gesamten Gerätes mit zunehmender Anzahl der Bauelemente ab. Die erforderliche Zuverlässigkeit kann nur dadurch erreicht werden, daß einzelne Elemente ohne Lötverbindungen zu einer Baugruppe zusammengefaßt werden. Dies ist seit einigen Jahren mit Hilfe der modernen Planar- und Dünnfilmtechnik möglich.

Moderne Festkörper-Schaltkreise bestehen im allgemeinen aus etwa zwei bis acht Transistoren und ebenso vielen Widerständen. Induktivitäten können bisher mit dieser Technik nicht hergestellt werden, jedoch ist der Einbau von kleineren Kapazitäten möglich. Da aber Kapazitäten auf der Siliziumscheibe sehr viel Platz beanspruchen, sollte aus Platz- und damit auch aus Preisgründen auf deren Einbau nach Möglichkeit verzichtet werden.

3 Der Aufbau der Schaltkreise

3.1 Hybrid- und Festkörperschaltkreise

Nach dem derzeitigen Stand sind vorwiegend zwei Technologien möglich, um einen Schaltkreis herzustellen. In der *Hybridtechnik* werden alle passiven Schaltelemente, also Widerstände und Kondensatoren, als dünne Filme auf die isolierende Siliziumdioxydschicht aufgedampft *(Bild 2a)*. In der *Festkörpertechnik* dagegen werden diese Bauelemente durch einen Diffusionsvorgang gefertigt *(Bild 2b)*. Bei beiden Arten von Schaltkreisen werden die aktiven Elemente, Transistoren und Dioden, in der Planartechnik ausgeführt.

Ausgangsmaterial bei beiden Verfahren ist eine p-dotierte Siliziumscheibe. An den Stellen, wo die Transistoren entstehen sollen, wird eine dünne niederohmige n-Schicht eindiffundiert. Darauf läßt man durch Epitaxie eine hochohmige n-Schicht auf die gesamte Scheibe aufwachsen. Um die einzelnen Elemente durch Sperrschichten zu trennen, wird nun die aufgewachsene n-Schicht durch eine p-Diffusion in Felder für die einzelnen Bauelemente unterteilt. Die p-Schicht dringt bei dieser Diffusion durch die aufgewachsene Schicht bis zum Grundmaterial vor. Hierauf werden die Basis und bei der Festkörpertechnik gleichzeitig die Widerstände, danach die Emitter und die niederohmigen Kollektoranschlüsse eindiffundiert. Die niederohmige Diffusion des Kollektoranschlusses ist erforderlich, um beim Aufbringen des Kollektorkontaktes einen sperrschichtfreien Übergang zu erhalten. Bei der Festkörpertechnik folgt nun als letzter Arbeitsgang das Aufdampfen der Kontaktbahnen.

Bei der Hybridtechnik werden erst die Kontaktpunkte der Transistoren und Dioden, dann die Widerstände aus Nickel-Chrom und zum Schluß Goldkontakte für den Anschluß an das Gehäuse aufgedampft.

Infolge der geringen kapazitiven Verkopplung der einzelnen Elemente eignet sich die Hybridtechnik vorwiegend für hochfrequente Anwendung, während die volldiffundierten Schaltkreise vorzugsweise bei größeren Leistungen und für niederfrequente Zwecke angewendet werden können. Wegen der Kleinheit der einzelnen Siliziumplättchen können ohne Schwierigkeiten mehrere davon in einem Gehäuse untergebracht werden. Die einzelnen Schaltkreise werden dann isoliert voneinander aufgebaut und durch Golddrähte verbunden.

Die *Bilder 3* und *4* zeigen Aufsichten von Schaltkreisen, die nach der Hybrid- bzw. Festkörpertechnik hergestellt wurden. In beiden

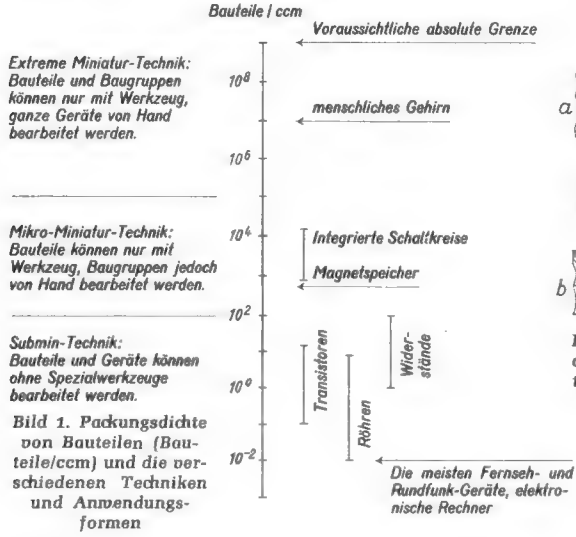


Bild 1. Packungsdichte von Bauteilen (Bauteile/ccm) und die verschiedenen Techniken und Anwendungsformen

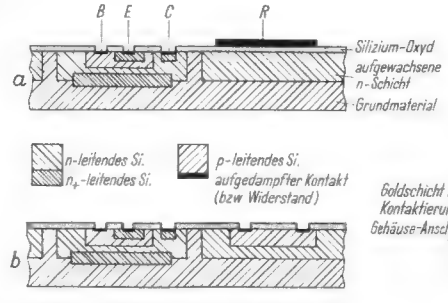
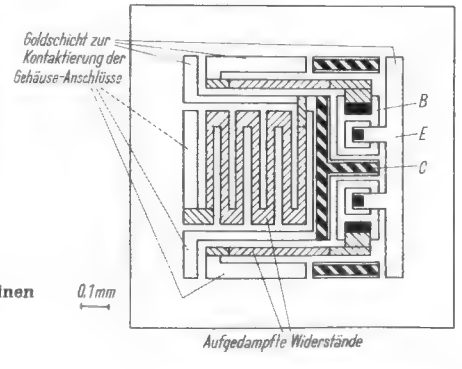


Bild 2. Aufbau von Schaltkreisen; a = Hybridtechnik, b = Festkörpertechnik; B, E, C = Basis, Emitter und Kollektor eines Transistorsystems, R = Widerstand



Rechts: Bild 3. Aufsicht auf einen Hybrid-Schaltkreis

Fällen ist die Schaltung nach *Bild 5* verwirklicht. Für die Auslegung einer Schaltung ist, gleichgültig ob es sich um einen Schaltkreis in Hybrid- oder Festkörpertechnik handelt, ein genaues Wissen um die einzelnen Bauelemente erforderlich.

Einige wichtige Werte hierfür sind:

1. Der herstellbare Widerstands- und Kapazitätsbereich
2. Die Toleranz der Bauelemente
3. Der Temperaturkoeffizient
4. Das Ersatzschaltbild der Bauelemente
5. Die gegenseitige elektrische oder thermische Beeinflussung der einzelnen Elemente
6. Kosten und Zuverlässigkeit

Die *Tabelle* gibt einen Überblick über die Punkte 1 bis 3

Elektrische Werte von Bauelementen in Schaltkreisen

Widerstände	in Hybridtechnik	in Festkörpertechnik
Widerstandsbereich	50 Ω...500 kΩ	100 Ω...50 kΩ
Toleranz	± (0,2...10) %	± (5...20) %
Temperaturkoeffizient je °C	(− 0,3...+ 0,1) %	± (0,05...5) %

Kapazitäten	in Hybridtechnik	in Festkörpertechnik
Kapazitäts-Bereich	0,01...0,5 µF/cm²	0,025 µF/cm²
Durchbruchsspannung	2 V...50 V	1 V...100 V
Toleranz	± (5...20) %	± (10...50) %
Temperaturkoeffizient je °C	(0,15...0,25) %	0,2 %

3.2 *Die Ersatzbilder der Bauelemente*

Der aufgedampfte Widerstand in der Hybridtechnik ist ein nahezu ideales Bauelement. *Bild 6* zeigt sein Ersatzschaltbild. Die Parallelkapazität C_p kommt durch die aufgedampfte Nickel-Chrom-Schicht und das darunter liegende Silizium zustande. Das dazwischen liegende Siliziumdioxyd wirkt als Dielektrikum. Ein Nachteil dieser Oberflächenwiderstände ist die tiefe Leistungsgrenze. Je nach Dicke der darunter liegenden Oxydschicht liegt sie bei 10...200 W/cm².

Kapazitäten werden in der Hybridtechnik als Dünnfilmkondensatoren hergestellt. Ihr Dielektrikum besteht aus Tantaloxyd Ta_2O_5 oder Siliziumoxyd SiO_2. Das Ersatzschaltbild *(Bild 7)* entspricht dem normaler Kondensatoren.

Ein diffundierter Widerstand in der Festkörpertechnik besteht aus einer länglichen Diode, die an zwei Punkten des gleichen Pols kontaktiert wird. Zwischen den beiden Kontakten liegt der Widerstandswert, (siehe auch Bild 2b). Dieser Widerstand wird durch den in Sperrichtung gepolten pn-Übergang der Diode von den übrigen Elementen getrennt. Die Sperrkapazität liegt daher verteilt längs des Widerstandes *(Bild 8)*. Da auch das Grundmaterial einen ohmschen Widerstand aufweist, sind die andern Pole der Kapazitäten durch kleine Widerstände voneinander getrennt. Die elektrische Belastung dieser Widerstände kann bis zu 2 kW/cm² betragen, da die Wärmeleitung in Silizium ziemlich gut ist.

Die Festkörperkapazität wird durch eine in Sperrichtung gepolte Diode gebildet *(Bild 9)*. Der zusätzliche Strom I_r (T) ergibt sich aus der Temperaturabhängigkeit des Sperrstromes. R_p ist der Leckwiderstand und R_S der durch das Grundmaterial zustande kommende Reihenwiderstand.

4 Die Anwendung in logischen digitalen Schaltungen

Beim Entwurf einer logischen Schaltung müssen folgende Punkte beachtet werden:

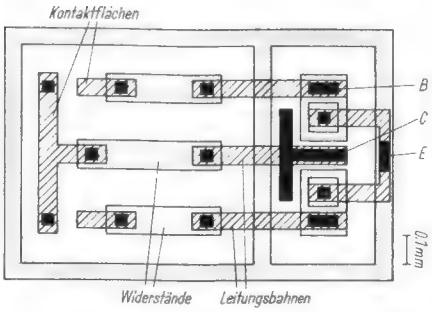


Bild 4. Aufsicht auf einen Schaltkreis in Festkörpertechnik

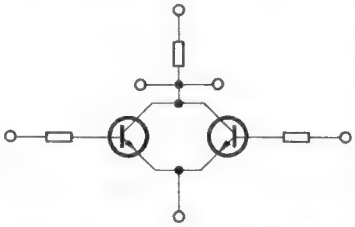
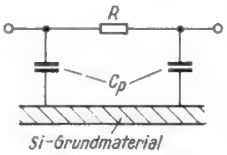


Bild 5. Das Schaltschema der Kreise von Bild 3 und 4

Bild 6. Ersatzschaltung eines Widerstandes in Hybridtechnik



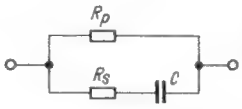


Bild 7. Ersatzschaltung eines Dünnfilmkondensators

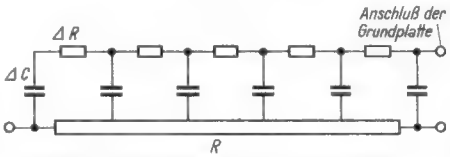
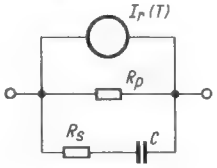


Bild 8. Ersatzschaltung für die Verteilung der Sperrkapazität

Bild 9. Ersatzschaltung einer Festkörperkapazität



1. Leistungsverbrauch,
2. Temperaturbereich,
3. Schaltgeschwindigkeit,
4. Kosten und Zuverlässigkeit.

Für eine logische Schaltung mit Festkörper-Schaltkreisen bietet sich die DCTL-Technik *(Direct-Coupled-Transistor-Logic)* an. Die Anzahl der Ein- und Ausgänge kann um so größer gewählt werden, je größer die Stromverstärkungsfaktoren der einzelnen Transistoren sind. Der Basisvorwiderstand (Bild 5) hat die Aufgabe, die unterschiedlichen Eingangskennlinien (Basis-Emitter-Kennlinien) der Transistoren auszugleichen. Die Schaltgeschwindigkeit wird größer, wenn dieser Widerstand sehr klein gemacht werden kann, wenn sich also die Eingangskennlinien wenig unterscheiden. Durch einen höheren Leistungsverbrauch kann die Schaltgeschwindigkeit ebenfalls vergrößert werden. Die zulässige Leistung hängt von der Umgebungstemperatur und von der Kühlung des Gehäuses ab. Außerdem muß bei der Auslegung der Schaltung berücksichtigt werden, wie sich die einzelnen Bauelemente in Abhängigkeit der Temperatur und durch Alterung verändern.

5 Die Anwendung in linearen Schaltungen

Bei linearen Schaltkreisen sind von Bedeutung:

1. Wahl des Arbeitspunktes,
2. Stabilität des Arbeitspunktes,
3. Leistungsverbrauch,
4. Temperaturbereich,
5. Kosten und Zuverlässigkeit.

Die Stabilität des Arbeitspunktes wird durch den Kollektor-Basis-Sperrstrom I_{CB0} beeinflußt, der sich in Abhängigkeit von der Temperatur ändert. Für derartige Schaltungen eignet sich besonders die Hybridtechnik, da damit Widerstände mit kleinen Toleranzen und Temperaturkoeffizienten gefertigt werden können.

6 Probleme der Miniaturisierung

Die Technik der Festkörper-Schaltkreise erfordert von dem Elektronik-Ingenieur in Zukunft eine ganz wesentliche Umstellung. Während er bisher gewöhnt war, seine Schaltung aus einzelnen Bauelementen nach eigenen Ideen aufzubauen, wird ihm mit den neuen Schaltkreisen bereits eine Gruppe von Bauelementen vorgegeben, ein Baustein also, der bestimmte Funktionen ausführt. Eine intensive Zusammenarbeit des Bausteinherstellers und des Anwenders ist daher unbedingt erforderlich.

Um eine sichere Funktion des Bausteines zu garantieren, mußte der Elektronik-Ingenieur für die einzelnen Bauelemente das Einhalten einer bestimmten maximalen Toleranz der Kennwerte verlangen. Bei den Schaltkreisen wird ihn nur noch deren Funktion interessieren. Es ist Sache des Herstellers, durch entsprechende Maßnahmen die Funktion der Bausteine zu garantieren. Da bei Schaltkreisen nur noch deren Funktion von Bedeutung ist, können die Toleranzen der eingebauten Bauelemente vielfach größer sein als früher.

Bisher war der Entwickler darauf bedacht, aus Preisgründen möglichst wenige aktive Elemente vorzusehen. Bei Festkörper-Schaltkreisen werden häufig wesentlich mehr Transistoren eingesetzt, als bisher in der herkömmlichen Technik für den gleichen Baustein üblich war. Da jedoch alle Transistoren in einem Arbeitsgang hergestellt werden, hat ihre Anzahl keinen wesentlichen Einfluß auf den Preis eines Bausteines. Häufig werden sogar Widerstände wegen der größeren benötigten Fläche teurer sein als aktive Elemente. Durch großzügige Verwendung von aktiven Elementen kann aber häufig die Zuverlässigkeit eines Bausteines vergrößert werden.

Während bei der bisherigen Größe der Bauelemente die Verbindung der einzelnen Elemente keine sehr großen Schwierigkeiten bereitete, ist bei Festkörper-Schaltkreisen auf beidseitig kaschierte Druckplatten kaum zu verzichten. Um die Kleinheit und Zuverlässigkeit der neuen Bausteine voll ausnutzen zu können, wird der Anwender beim Aufbau seines Gerätes noch manche Schwierigkeit zu überwinden haben. Der Hersteller der Schaltkreise muß dabei durch geeignete Formen der Bausteine den Anwender unterstützen.

Herrn Dipl.-Ing. Dieterich möchte ich an dieser Stelle für seine wertvolle Mitarbeit herzlich danken.

Literatur

Wallmark, I. T. und *Marens, S. M.*: Minimum Size and Maximum Packing Density of Nonredundant Semiconductor Devices. IRE, March 1962, S. 26...29.

Ekiss, I. A., Roschen, J. und *Thomas, P.*: Properties of thin film and silicon solid state components – Their effect on micro circuit performance. Electronics reliability and Microminiaturisation, Decembre 1963.

ARMIN PHILIPPI

Empfang schwacher Funksignale mit Hilfe extrem rauscharmer Verstärker

Der großen, ständig wachsenden Zahl von Fernsprechteilnehmern auf allen Kontinenten steht immer noch eine verhältnismäßig geringe Anzahl interkontinentaler Nachrichtenverbindungen gegenüber. So gibt es heute in Amerika über 90 Millionen Fernsprechanschlüsse und in Europa und Afrika insgesamt mehr als 50 Millionen. Die Nachrichtenwege zwischen diesen Kontinenten bestehen in Seekabeln mit etwa 200 Kanälen zu je 3 kHz Bandbreite und in 24 festen Funkverbindungen.

Um dem wachsenden Bedarf an Nachrichtenwegen nachzukommen, wurden nach dem zweiten Weltkrieg zum erstenmal Zentimeterwellen für die Übertragung von Nachrichten herangezogen. Während Richtfunkstrecken heute wesentliche Bestandteile der kontinentalen Nachrichtennetze sind, begrenzte die quasi-optische Ausbreitung der gebündelten Zentimeterwellen zunächst ihre Verwendung im interkontinentalen Nachrichtenverkehr. Im allgemeinen ist bei der drahtlosen Übertragung dieser Wellen etwa alle 60 km eine Relais-Station notwendig. Nur unter besonders günstigen Bedingungen in den obersten Schichten der Troposphäre oder der Ionosphäre kommt eine Überreichweite zustande.

Mit der Entwicklung und erfolgreichen Erprobung künstlicher Satelliten bot sich zum erstenmal die Möglichkeit, unter Verwendung einer „fliegenden Relais-Station" im Weltall, die Zentimeterwellen für eine Verbindung von Kontinent zu Kontinent zu benutzen. Diese Relais-Station kann aus einem passiven Satelliten bestehen, der die auftreffenden elektromagnetischen Wellen reflektiert, oder aus einem mit Sende- und Empfangsanlagen ausgerüsteten aktiven Satelliten, der die empfangenen Funksignale erst verstärkt, bevor er sie wieder zur Erde zurückstrahlt.

Besonders interessant für Nachrichtenverbindungen ist eine Satelliten-Relais-Station, die sich relativ zur Erde nicht bewegt, also synchron mit ihr umläuft. Sie muß in diesem Fall auf einer 35 500 km entfernten Umlaufbahn um die Erde kreisen. Hier tritt eines der vielen Probleme bei der Übertragung von Funksignalen über Satelliten besonders hervor, nämlich das Rauschproblem.

In jedem Empfangssystem entsteht durch die Wärmebewegung der Ladungsträger, durch statistische Schwankungen der Ströme und durch andere Vorgänge, z. B. an Kristalloberflächen, eine Energie, die als Rauschen bezeichnet wird. Sie überlagert sich dem zu verstärkenden Nutzsignal. Das Verhältnis Nutzsignal zu Rauschen begrenzt also die durch die Rauschzahl oder durch die effektive Empfänger-Rauschtemperatur charakterisierte Empfindlichkeit eines Empfangssystems. In den IRE-Empfehlungen erscheinen Rauschzahl (noise figure) und effektive Empfänger - Rauschtemperatur (effectiv noise temperatur) als gleichberechtigte Definitionen, über deren jeweilige Verwendung lediglich praktische Gesichtspunkte entscheiden.

Obwohl die Bodenstationen bei entsprechendem Aufwand sehr starke Funksignale abstrahlen können, haben die auf der Erde empfangenen Signale infolge der astronomischen Entfernung nur noch einen sehr niedrigen Pegel. Der Verstärkungsaufwand in der Satellitenstation muß ja aus Raum- und Gewichtsgründen auf ein Mindestmaß beschränkt bleiben. Da die Empfindlichkeit der konventionellen Mikrowellenempfänger infolge ihrer hohen Empfänger-Rauschtemperatur hier nicht mehr ausreicht, wurden nach neuen Methoden extrem rauscharme Verstärker für schwache Hochfrequenzsignale entwickelt. Die Rauschtemperatur der als *Maser* bekannt gewordenen, neuartigen Molekularverstärker beträgt nur mehr etwa ein tausendstel der eines konventionellen Verstärkers.

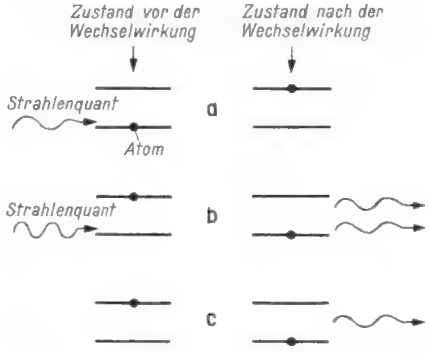


Bild 1. Absorption (a), induzierte Emission (b) und spontane Emission von Strahlung (c). Hierbei bedeuten die oberen Linien jeweils ein höheres Energieniveau und die unteren Linien den energetischen Grundzustand eines Atoms

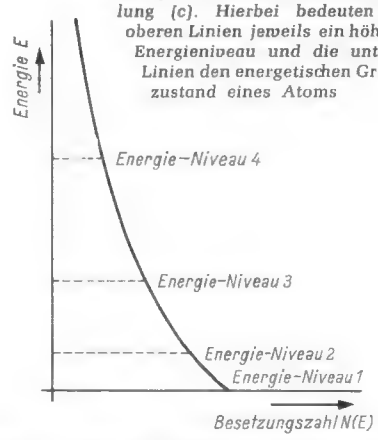


Bild 2. Boltzmann-Verteilung. Veränderung der Besetzungszahl N (E) für die Energieniveaus im thermischen Gleichgewicht

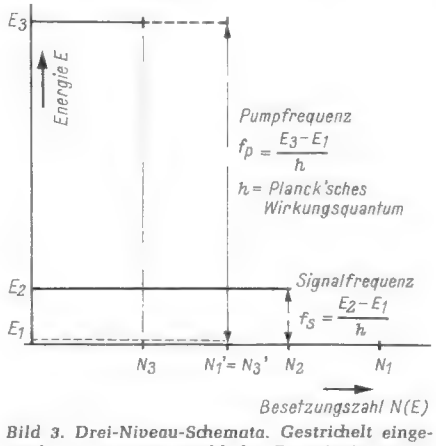


Bild 3. Drei-Niveau-Schemata. Gestrichelt eingezeichnete Besetzungszahl der Energieniveaus E_1 und E_3 wird durch das Zuführen der Pumpenergie mit der Frequenz f_p erreicht

Das Kunstwort Maser entstand aus den Anfangsbuchstaben von *microwave amplification by stimulated emission of radiation*" (Mikrowellenverstärkung durch erzwungene Strahlungsemission). Damit wird ein für die Nachrichtentechnik neuer Verstärkungsprozeß quantenhafter Natur bezeichnet, bei dem die störenden statistischen Schwankungen fast völlig fehlen.

Nach den Vorstellungen der Quantenphysik kann ein Atom aus seinem Grundzustand heraus nur gewisse, genau definierte Energiezustände einnehmen. Das geschieht durch Energieaufnahme, etwa bei der Aufnahme elektromagnetischer Energie durch Absorption eines Strahlenquantes (-teilchens). Das Atom befindet sich dann in einem „angeregten" Zustand und hat das Bestreben, spontan in einen niederen energetischen Zustand oder in den Grundzustand zurückzukehren. Beim Übergang in einen Zustand niederer Energie gibt das angeregte Atom seine Energie wieder in Form eines Strahlenquantes ab. Trifft ein Strahlenquant auf ein angeregtes Atom, so kann dieses dadurch veranlaßt werden, in einen tieferen Energiezustand überzugehen und seine gespeicherte Energie als Quant abzugeben. Dann verlassen zwei Quanten das Molekül, die beide die gleiche Richtung und Phase haben. Damit hat eine echte Verstärkung stattgefunden (*Bild 1*).

Normalerweise befinden sich bei thermischem Gleichgewicht die meisten Atome im energetischen Grundzustand. Die Anzahl der angeregten Atome nimmt nach einer natürlichen Funktion (Boltzmann-Verteilung) mit steigender Energiestufe ab (*Bild 2*). Das heißt, daß im thermischen Gleichgewicht die Absorption überwiegt, weil die ankommenden Quanten vorwiegend „aufnahmefähige" Atome im energetischen Grundzustand vorfinden.

Beim Maser wird das thermische Gleichgewicht durch Umkehren der natürlichen Besetzungsverhältnisse der Energiestufen (oder -niveaus) gestört. Dann finden die ankommenden Strahlenquanten vorwiegend angeregte Atome vor, die sie zur Quantenabgabe veranlassen können. Aus der normalerweise auftretenden Absorption wird nun die Verstärkung durch erzwungene Emission. Es kommt also darauf an, durch einen Kunstgriff die natürlichen Besetzungsverhältnisse umzukehren und dadurch eine Mehrheit von angeregten Atomen zu schaffen.

Eine der einfachsten Methoden, die Besetzungszahlen der Energieniveaus umzukehren, führte zum sogenannten *Trennungsmaser*. Aus einem Strahl von Atomen oder Molekülen mit zwei natürlichen Energiezuständen werden die mit dem niederen Energiezustand herausgefiltert, so daß ein Übergewicht von angeregten Atomen oder Molekülen entsteht. Diese leitet man in einen Wellenleiter oder Hohlraumresonator und führt elektromagnetische Strahlung geeigneter Frequenz zu. Diese Strahlung trifft auf die angeregten Atome oder Moleküle und löst deren Quantenabgabe aus. Dadurch findet eine Verstärkung der zugeführten Strahlung statt.

Als eine der brauchbarsten Methoden zur Inversion der Besetzungszahlen erwies sich die sogenannte Drei-Niveau-Methode, nach

der heute wohl die meisten Maser entwikkelt werden. Bestimmte Materialien, wie z. B. Rubinkristall (Aluminiumoxyd mit eindotiertem Chrom), haben drei Energiestufen mit ungleichen Abständen. Die meisten Atome befinden sich im energetischen Grundzustand, die wenigsten im höchstmöglichen Energiezustand. Um den Unterschied in der Besetzungszahl der Energiestufen mit Atomen bei thermischem Gleichgewicht möglichst groß zu machen, wird das Material mit flüssigem Helium oder Stickstoff „tiefgekühlt" (siehe Boltzmann-Verteilung). Wird dem Material Strahlung geeigneter Frequenz (Pumpfrequenz) zugeführt, dann absorbieren Atome im energetischen Grundzustand diese Pumpenergie und gehen in den höchsten Energiezustand über, bis Sättigung eintritt. In diesem Fall ist die Zahl der Atome im Grundzustand gleich der im höchsten Energiezustand. Absorption und Emission halten sich die Waage. Beim Pumpvorgang blieb die Zahl der Atome im mittleren Energiezustand unverändert. Sie ist jetzt größer als die Zahl der Atome im energetischen Grundzustand *(Bild 3)*. Trifft auf diese angeregten Atome Strahlung mit geeigneter Frequenz (Signalfrequenz), dann zwingt sie die angeregten Atome, in den tieferen Energiezustand überzugehen und ihre gespeicherte Energie in Form von Strahlenquanten abzugeben. Der einfallenden Strahlung werden also Quanten zugefügt, sie wird verstärkt.

Während sich in Verstärkern mit Elektronenröhren oder Transistoren bei zunehmender Verstärkung ein vom Durchschnitt abweichendes Verhalten der nicht „im Gleichschritt marschierenden" Ladungsträger als Rauschen bemerkbar macht, zwingt der Molekularverstärker die Atome zum „Gleichschritt".

Bei der praktischen Anordnung eines Drei-Niveau-Masers *(Bild 4)* besteht das Problem in der gleichzeitigen und richtigen Orientierung der magnetischen Wechselfelder von Pump- und Signalfrequenz im Kristall. In einem Hohlraumresonator bzw. Resonanzkreis, der auf beide Frequenzen anspricht, da sonst die Pumpenergie ziemlich hoch sein müßte, befindet sich das aktive Masermaterial, etwa Rubin. Durch die Resonanz erhöht sich die Feldstärke, die im Rubin entsteht, was einem vielfachen Strahlungsdurchgang durch das Material entspricht. Eine Kombination von Hohlrohr- und Koaxialkreis ermöglicht die einfache Entkopplung von Pump- und Signalfrequenz. Der Außenleiter des Signalkreises dient gleichzeitig als Hohlleiter für die Pumpfrequenz. Die Pumpenergie selbst wird über einen Hohlleiter zugeführt, die Signalfrequenz über eine Koaxialleitung mit kapazitiver Ankopplung an den Koaxialkreis. Der Maser wird in einem Dewar-Gefäß mit flüssigem Helium auf 4,2 °K gekühlt.

Der Maser ist ein praktisch rauschfreier Verstärker, und darin liegt seine Bedeutung für die Nachrichtentechnik. Seine Rauschtemperatur liegt mit etwa 4,2 °K unter der Temperatur der Umgebung. Das tatsächliche Rauschen eines Maserverstärkers ist durch die Kreiselemente gegeben. Bei optimaler Auslegung ist eine Rauschtemperatur von 4 °K erreichbar, wobei das eigentliche Maserrauschen unter 1 °K liegt. Der theoretisch tiefstmögliche Wert für das Maserrauschen ergibt sich bei einer Signalfrequenz von 4 GHz zu 0,28 °K. Dagegen hat ein konventioneller Mikrowellenempfänger z. B. eine Rauschtemperatur von etwa 2000 °K, wobei etwa 300 °K von der Eingangsbelastung stammen.

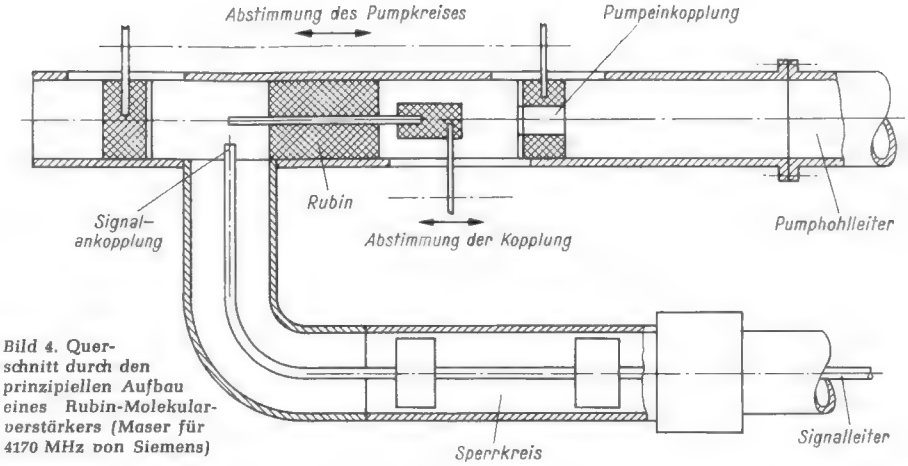


Bild 4. Querschnitt durch den prinzipiellen Aufbau eines Rubin-Molekularverstärkers (Maser für 4170 MHz von Siemens)

Das gesamte Empfangssystem für die Versuche mit dem künstlichen Satelliten „Echo" wies z. B. eine Rauschtemperatur von nur 18,5 °K auf. Davon entfielen 10,5 °K auf den Empfänger, 5,5 °K auf Antenne und Zuleitung und 2,5 °K als effektive Rauschtemperatur auf den Himmel. (Die Rauschtemperatur eines sehr guten konventionellen Empfängers für 5,3 cm Wellenlänge liegt etwa bei 900 °K.) Der Verstärker erzielte bei einer Wellenlänge von 5,3 cm eine Leistungsverstärkung von etwa 3000.

Molekularverstärker werden heute mit Erfolg überall dort verwendet, wo sehr schwache Funksignale von hochgelegenen Objekten empfangen werden, wie z. B. in der Radioastronomie und beim Funkverkehr mit künstlichen Satelliten oder anderen Flugkörpern im Weltall. Weniger wirtschaftlich ist ihre Anwendung im Nachrichtenverkehr zwischen Bodenstationen, weil die Antenne bei Horizontalempfang vom Boden wieder eine starke Rauschabstrahlung aufnimmt.

DR. W. KLOCKHAUS
Grundig

Lichtwellen als Nachrichtenträger

Unter den zum Austausch von Signalen und Nachrichten benutzten Trägern dürften Licht- und Schallwellen wohl die ältesten und bedeutendsten sein. Wenn sie auch wegen ihrer besonderen Eigenschaften in modernen Übertragungsnetzen derzeit keine große Rolle spielen, so gibt es doch, besonders für die Lichtwellen, eine Reihe geeigneter, bisher noch wenig bekannter Anwendungsmöglichkeiten. Neben den Aussichten, Nachrichten unter Verwendung optischer Molekularverstärker durch Lichtwellen außerhalb der Atmosphäre über große Strecken zu übertragen, sind vor allem auch für kurze Übertragungsstrecken nützliche Nachrichtenverbindungen denkbar. Geräte, die Lichtsprechverbindungen über Entfernungen bis zu einigen Kilometer herstellen, sind beispielsweise schon seit Jahrzehnten bekannt, jedoch nur wenig benutzt worden. Als Grund hierfür dürften unter anderem der hohe Leistungsverbrauch von Röhrenverstärkern oder Gasentladungslampen, die Konkurrenz der Funksprechgeräte und nicht zuletzt die geringe Aufklärungsarbeit anzusehen sein.

Im Laufe der letzten Jahre haben sich durch die Einführung der Transistortechnik sowie durch verschiedene Verbesserungen bei Filtern, Glühlampen, optischen Hilfsmitteln und dergleichen die Voraussetzungen für solche Geräte jedoch geändert. Man kann jetzt Lichtsprechgeräte für Entfernungen bis zu einigen Kilometer in leichter, tragbarer Ausführung herstellen und mit handelsüblichen Batterien betreiben. Zusatzgeräte, wie Fernbedienungen und Rufeinrichtungen, erweitern die Verwendungsmöglichkeiten.

Lichtsprechgeräte lassen sich überall dort verwenden, wo Sichtverbindung zwischen den Sprechstellen möglich ist, z. B. auf größeren Baustellen, Sportplätzen, Flughäfen, im Gebirge, in Häfen, beim Landvermessen, im Fährbetrieb oder zur Verkehrsregelung. Vorteilhaft gegenüber den Funksprechgeräten ist der im einzelnen genehmigungsfreie Betrieb zugelassener Lichtsprechgeräte. Ferner besteht die Möglichkeit, durch Ausfiltern des sichtbaren Spektrums und durch scharfe Bündelung der Lichtstrahlen Geheimhaltungsforderungen leicht zu

Bild 1. Das Lichtsprechgerät LiG 3 auf einem Fotostativ montiert. Rechts das Fernbedienungskästchen mit dem Handapparat

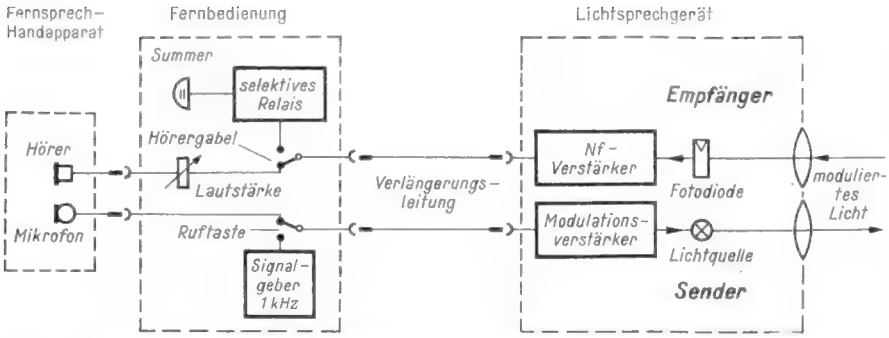


Bild 2. Blockschaltung einer Sprechstelle mit Fernbedienung des Grundig-Lichtsprechgerätes

erfüllen. Nachteilig ist in gewissen Fällen die Voraussetzung einer hindernisfreien Verbindungslinie zwischen den Sprechstellen sowie die Verringerung der Reichweite z. B. bei Nebel.

Eine vielseitig verwendbare, tragbare Lichtsprechanlage dieser Art zeigen die Grundig-Werke erstmals zur Hannover-Messe 1964 (*Bild 1*). Die Anlage besteht in ihrer einfachsten Form aus zwei Geräten, die je eine Sende- und Empfangseinrichtung für moduliertes Licht enthalten und Gegensprechverkehr über Entfernungen bis etwa zwei Kilometer ermöglichen. Sie können auf handelsübliche Kamerastative montiert und mit Hilfe eingebauter Zielfernrohre aufeinander eingestellt werden. Zum Sprechen und Hören dient ein Fernsprechhandapparat mit Sprechtaste, der über eine Anschlußschnur und einen fünfpoligen Stecker mit dem Gerät verbunden ist. Anstelle oder auch zusammen mit dem Handapparat sind Zusatzgeräte, wie z. B. Nf-Verstärker mit Lautsprecher oder Tonbandgeräte zur Aufnahme und Wiedergabe, verwendbar. *Bild 2* zeigt die Blockschaltung einer Sprechstelle mit Fernbedienung.

Das Lichtsprechgerät kann auch aus einiger Entfernung, z. B. von einer nahegelegenen Unterkunft aus, bedient werden. Hierzu ist eine Fernbedienung als Zusatzgerät entwickelt worden, die neben Lautstärkeeinsteller, Anschlußbuchse für Fernsprechhandapparat und Gabelumschalter eine vollständige Rufeinrichtung mit Ruftaste und Summer enthält. Sie wird über eine Verlängerungsleitung an das Lichtsprechgerät angeschlossen. Die Rufeinrichtung löst durch ein Signal über den Lichtstrahl in der Gegensprechstelle einen Summerton als Rufzeichen aus.

Als Stromquelle dienen vier in Reihe geschaltete, handelsübliche Monozellen mit insgesamt 6 V Spannung. Der Leistungsverbrauch beträgt bei Empfangsbereitschaft etwa 20 mW, bei Sprechbetrieb rund 1 W. Durch ein schwenkbares optisches Filter läßt sich der sichtbare Spektralanteil des Lichtes ohne merkbare Beeinträchtigung der Übertragungseigenschaften ausschalten. Zwei solche Geräte, über ein automatisch schaltendes Koppelglied verbunden, lassen sich als Relaisstation verwenden. Man kann somit Hindernisse auf einer Übertragungsstrecke umgehen.

Weitere Anwendungsbereiche für Lichtwellen als Nachrichtenträger lassen sich finden, wenn es gelingt, einfache und betriebssichere Geräte zum Übertragen eines breiten Frequenzbandes, etwa des Videobereiches, herzustellen. In diesem Fall ergeben sich interessante Möglichkeiten im Bereich des industriellen Fernsehens und des Fernsehfunks.

Die technischen Probleme der Lichtmodulation und des Empfangs über Entfernungen von einigen Kilometer sind jedoch für diese Frequenzbereiche noch nicht befriedigend gelöst. Steuerbare Lichtquellen mit ausreichender Strahlungsdichte bei geringer Leistungsaufnahme sind bisher nicht bekannt. Möglicherweise werden Gas- oder Halbleiter-*Laser* eines Tages diese Lücke ausfüllen. Lichtmodulatoren, in denen die Wechselwirkung von Lichtwellen mit Ladungsträgern zur Steuerung ausgenutzt wird, wie z. B. in der Kerrzelle, in elektrisch doppelbrechenden Kristallen oder in Flüssigkeiten unter Ultraschalleinwirkung, sind verhältnismäßig aufwendig und können aus verschiedenen Gründen, wie hoher Spannungsbedarf, geringe Durchschlagfestigkeit, großer Verlustwinkel, starke Absorption und dergleichen nur beschränkt verwendet werden.

Bei nichtmonochromatischem, inkohärentem Licht, wie es bisher vorwiegend verwendet wird, kann die übertragene Strahlungsleistung als eine modulierte Rauschleistung angesehen werden. Die Empfänger sind in diesen Fällen verhältnismäßig breitbandige fotoelektrische Wandler. Trotzdem decken sich die Spektralbereiche günstiger Lichtquellen und rauscharmer Wandler oftmals nur ungenügend. Für Modulationsfrequenzen im Videobereich sind fotoelektrische Halbleiterbauelemente zu träge. Lichtquelle, Modulator und Empfänger müssen für eine gute Bildübertragung sorgfältig aufeinander abgestimmt sein.

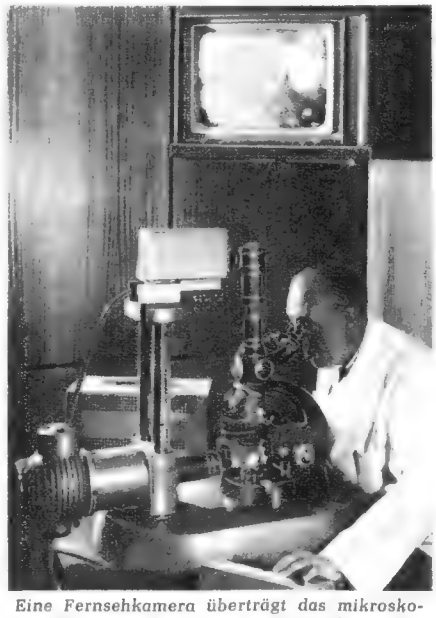
Die seit einiger Zeit in den USA und jetzt auch in Europa mit Gas- und Halbleiter-*Lasern* durchgeführten Versuche zum Übertragen von Bildsignalen zeigen die großen Möglichkeiten, aber auch die derzeit noch engen Grenzen der Verfahren. Die Strahlungsleistung der Quellen liegt noch im Milliwattbereich, bei *Laser*-Dioden ist Kühlung in flüssigen Gasen notwendig, um nennenswerte Leistungen zu erreichen. Die Empfänger, in denen die Vorteile des monochromatischen und kohärenten Lichtes bei der Demodulation ausgenutzt werden, befinden sich auch noch in einem frühen Entwicklungsstadium.

Das Gebiet der optischen Nachrichtentechnik hat durch die Entdeckung der quantenmechanischen Verstärker in den letzten Jahren neue Impulse erhalten, wodurch auch bereits ältere Verfahren unter Berücksichtigung des technischen Fortschritts erneut aufgegriffen und auf ihre praktische Verwendbarkeit hin untersucht wurden. Sicher wird in den nächsten Jahren die Nachrichtenübertragung durch Lichtwellen an Bedeutung zunehmen und selbst bei kürzesten Entfernungen in Räumen oder einzelnen Geräten eine gewisse Rolle spielen.

Fernsehen in der Mikroskopie

Die große Anzahl der medizinischen Studenten an den Universitäten bringt auch für den Lehrbetrieb in den mikroskopisch arbeitenden Fachgebieten die Notwendigkeit mit sich, das mikroskopische Bild zunächst einmal zur Erläuterung allen gemeinsam sichtbar zu machen. Dabei erfüllen Zeichnungen an der Wandtafel oder Diapositiv-Projektionen nur zum Teil die Erfordernisse des Unterrichts. Die Mikroprojektion scheitert bei starken, mikroskopischen Vergrößerungen und bei großflächigen Projektionsbildern an der zu hohen erforderlichen Beleuchtungsstärke.

Entscheidende Vorteile gegenüber dem rein optischen Mikroskop bietet das Fernseh-Mikroskop. Hierbei tritt an die Stelle des üblichen Kameraobjektivs ein Mikroskop. Dieses Mikroskop hat statt eines normalen Okulars ein „Pankratisches Projektiv" zum kontinuierlichen Verändern der Vergrößerung. Als Bildaufnahme-Röhre wird ein Spezial-Typ 255 NOR mit besonders gleichmäßiger Halbleiterschicht verwendet, da das für Industrie-Qualität zulässige Störsignal (Bildschatten) mikroskopische Untersuchungen beeinträchtigen könnte.



Eine Fernsehkamera überträgt das mikroskopische Bild auf mehrere im Hörsaal verteilte Sichtgeräte

Da das Prinzip des Fernsehens ein einfaches Verstärken des elektronischen Signals erlaubt, bedeutet dies eine Lichtverstärkung des Schirmbildes gegenüber dem ursprünglichen, vom Mikroskop erzeugten Bild. Diese Lichtverstärkung mindert aber im gleichen Umfang die als Beleuchtung erforderliche Objektbelastung. Daher können auch empfindliche Objekte, wie z. B. lebende biologische Präparate, im mikroskopischen Bild in solchen Abbildungsmaßstäben wiedergegeben werden, wie sie erforderlich sind, um lichtmikroskopisch gerade noch auflösbare Strukturen einem größeren Personenkreis gleichzeitig deutlich sichtbar zu machen.

Das *Bild* zeigt den Aufbau einer Fernsehanlage im Institut für Mikro-Biologie in Essen. Die Gesamtanlage besteht aus zwei Siemens-Fernsehanlagen für Makro- und Mikroskopie, deren Bildsignale wahlweise auf vier Fernsehempfänger, die auf schwenkbaren Konsolen montiert sind, aufgeschaltet werden. Die Makro-Kamera, die mit einer motorisch angetriebenen Optik versehen ist, dient zur Beobachtung der Assistentin bei der Vorbereitung des zu mikroskopierenden Präparates und zur Übertragung von Kurven und grafischen Tabellen. Ein 17-cm-Sichtgerät dient dem Experimentator zur Kontrolle; die Umschaltung der beiden Kameras wird an einem Bedienungspult vorgenommen, das auf dem Mikroskoptisch angeordnet ist. F. M.

ALFRED HEIMES
Philips-Fernsehgerätewerk, Krefeld

Messung der Störstrahlung von Fernsehempfängern

Eine gute Fernseh- und Rundfunkversorgung in der dicht bevölkerten Bundesrepublik setzt, was Senderstandort, Leistung, Richtcharakteristik der Antennen und Wahl der Frequenzen anbelangt, eine gute Planung voraus. Ebenso müssen die mittlere Eingangsempfindlichkeit und die in den Empfängern verwendeten Zwischenfrequenzen berücksichtigt werden.

Nun treten aber bei den Empfangsgeräten, durch das Prinzip bedingt, ungewollte Abstrahlungen auf, die als Störstrahlungen bezeichnet werden. Bei der Planung der Sendernetze werden diese als definitive Faktoren berücksichtigt. Im Zusammenhang damit sah sich die Bundespost als Trägerin der Funkhoheit genötigt, im Interesse geringer gegenseitiger Störungen die unerwünschten Abstrahlungen nach oben zu begrenzen.

Bei der Veröffentlichung der entsprechenden Vorschriften wurden auch gleich Meßverfahren und Anordnung vorgeschlagen. Die Deutsche Philips GmbH hat in der Folge nach diesen Vorschlägen ihre Meßplätze aufgebaut, um zu vergleichbaren Meßergebnissen zu kommen. Grenzwerte und Meßvorschriften sind im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 107 vom 24. Oktober 1958 und in den VDE-Vorschriften 0872 verankert und damit verbindlich. Außerdem sind sie Voraussetzung, um die Rundfunk- und Fernseh-Empfangsgenehmigung zu erhalten. Als Nachweis für Einhaltung der Störstrahlungs-Bedingungen wird von der Deutschen Bundespost eine Prüfnummer, die FTZ-Nummer[1]), ausgegeben, die an den betreffenden Geräten angebracht werden soll.

1 Verfahren zum Feststellen der Störstrahlungssicherheit

Für die Hersteller, die Fernseh- oder Rundfunkempfänger fertigen, ergeben sich zwei Verfahren, um das Zertifikat (die FTZ-Nummer) zu erhalten:

Verfahren I

Die Herstellerfirma beantragt bei der VDE-Prüfstelle in Frankfurt für ein Muster des zu fertigenden Gerätes ein Gutachten. Nach Erhalt eines positiven Ergebnisses erteilt das FTZ in Darmstadt auf Anfrage für jedes Gerät, das mit dem typengeprüften Chassis ausgerüstet ist, eine Nummer. Die Fabrik verpflichtet sich gleichzeitig dem FTZ gegenüber, daß alle unter diesem Zertifikat in den Handel gebrachten Geräte den Vorschriften entsprechen.

Zum Überprüfen entnehmen Beauftragte der Post nach und nach drei Geräte aus der laufenden Fertigung, die von der VDE-Prüfstelle getestet werden. Halten diese die Grenzwerte ein, wird die angegebene Nummer bestätigt. Für jedes ausgefallene Gerät werden drei weitere nachgeprüft. Kommt das FTZ zu dem Schluß, daß die Vorschriften nicht eingehalten sind, dann wird das Zertifikat zurückgezogen. Das gleiche Verfahren gilt für Importe, nur werden die Geräte aus einem vom Importeur zu nennenden Lager entnommen.

Verfahren II

Der Hersteller beantragt eine Nummer für alle Geräteserien, die er zu fertigen beabsichtigt. Er muß dann der Post verbindlich erklären:

1. Es werden nur den Vorschriften entsprechende Geräte in den Handel gebracht.
2. Es bestehen geeignete Meßanlagen, die immer zur Verfügung stehen.
3. Mindestens 3 ‰ der Produktion wird ständig gemessen.
4. Den Beauftragten der Deutschen Bundespost ist gestattet, jederzeit die Meßanlage zu kontrollieren und Einsicht in die Meßprotokolle zu nehmen.

Die zugeteilte Nummer kann zurückgezogen werden, wenn die Vorschriften nicht eingehalten werden oder das FTZ keine Gelegenheit zur Kontrolle bekam. Die Ausgabe oder Löschung wird im Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen bzw. in Sonderdrucken des Bundespost-Ministeriums veröffentlicht.

2 Messung der Störstrahlung und Beschreibung eines Meßplatzes

Störstrahlung im Sinne der Vorschriften entsteht auf mehrere Arten:

a) Abstrahlung der Kanalwähler-Oszillatorfrequenz oder Oberwellen davon, die in die Bereiche II, III oder IV/V fallen.
b) Strahlung, hervorgerufen durch die Zeilenfrequenz bei Fernsehgeräten.
c) Schwingungen, die im Empfänger unbeabsichtigt entstehen (Oberwellen von Bild- und Ton-Zwischenfrequenz, schwingende Stufen).

Meßvorgang und kurze Beschreibung eines Meßplatzes

Für die Messung wird der Prüfling so auf einen Tisch gestellt, daß die Unterkante des Chassis etwa ein Meter oberhalb des Erdbodens liegt. Das Gerät ist betriebsfähig angeschlossen und mit einer dem Bereich entsprechenden Antenne versehen *(Bild 1)*.

Die Antenne steht 3 m hoch und ist über eine 3,20 m lange 240-Ω-Leitung mit dem

[1]) FTZ = Fernmeldetechnisches Zentralamt.

Bild 1. Der zu messende Fernsehempfänger in der Witterungsschutzhütte aus Kunststoff; auf dem Dach der Meßdipol

Bild 2. Störstrahlungsmessung im Philips-Fernsehgerätewerk Krefeld. Blick aus dem Meßhaus auf das Objekt, es wird gerade die UHF-Abstrahlung von Bereich III gemessen. Auf dem Arbeitsplatz sind folgende Geräte zu erkennen (von links nach rechts): Fernsehfrequenz-Panoramaempfänger P 55 S I von Plisch, Meßsender P 60 M/300–1000 MHz (Plisch), UHF-Konverter 470–860 MHz auf Kanal 2 des Panoramaempfängers umsetzend (Selbstbau), Hf-Umschalter HA 82/2 zum Vergleich Störspannung-Sender (Rohde & Schwarz). Darüber steht eine Wechselsprechanlage und darauf das Sichtgerät für den Panoramaempfänger. An der Tischkante vorn ist das Steuerpult für Meßtisch und Antennenbewegung angebracht

Empfänger verbunden. Tisch und Antenne sind mit Hilfe einer Vorrichtung von der Meßstelle aus um 360° drehbar. Um Verfälschungen des Meßergebnisses zu vermeiden, ist bei Philips das Objekthaus völlig aus nichtleitendem Material aufgebaut und für das Personal eine ausgemauerte Grube vorgesehen. Die Hilfsgeräte für Tisch- und Antennendrehung befinden sich unterhalb der Erdoberfläche. Da die Meßstrecke für den VHF-Bereich 30 m beträgt, für den UHF-Bereich jedoch 10 m, wurden zwei völlig gleichartige Häuschen gebaut. Sie liegen auf den Schenkeln eines rechten Winkels. In dessen Eckpunkt befindet sich die Meßstelle.

Im Meßhaus sind zwei Empfangsanlagen vorhanden, je eine für den VHF- und für den UHF-Bereich. Jede Anlage umfaßt Antenne, Panoramagerät, Meßsender und Hf-Umschalter *(Bild 2)*. Die VHF-Empfangsantenne wird auf das jeweilige empfangene Band abgestimmt, die UHF-Antenne ist breitbandig. Für UHF-Messungen ist die Meßantenne zwischen 0 und 3 m in der Höhe verschiebbar.

Auf dem Sichtgerät des Panoramagerätes wird mit Hilfe des Umschalters das von der Antenne kommende Empfangssignal mit dem des Meßsenders verglichen und so in seiner Größe fixiert. Mit einem Korrekturfaktor multipliziert erhält man sofort die Feldstärke in µV/m. Da laut Definition die maximale Feldstärke als Meßergebnis gilt, muß durch Antennenänderung und Gerätedrehung das Maximum gesucht werden. Außerdem muß mit Rücksicht auf eventuelle Fehlanpassungen, z. B. bei Oberwellenmessungen, ein λ/4-Stück 240-Ω-Kabel in die Empfängerzuleitung auf- und zugesteckt werden. Um festzustellen, ob z. B. die Anschlüsse für den zweiten Lautsprecher oder andere Ein- und Ausgänge genügend spannungsfrei sind, wird die Abstrahlantenne mit dem zu prüfenden Anschluß einpolig verbunden.

Die nach dieser Methode gefundenen Werte dürfen folgende Grenzen nicht überschreiten:

Bereich		µV/m	Entfernung
a I	Grundwelle im Bereich II	50	30 m
b I	Oberwelle im Bereich III	30	30 m
c III	Grundwelle	150	30 m
d III	Oberwelle im Bereich IV/V	90	10 m
e IV/V	Grundwelle	450	10 m

Wird für b und c keine Einfachüberlagerung und eine von der Norm (38,9 MHz Bildträger) abweichende Zwischenfrequenz verwendet, erniedrigen sich die zulässigen Werte auf:

Bereich		µV/m	Entfernung
b III	Grundwelle nach *Bild 3*		
c IV/V	Grundwelle	90	10 m

Die Verschärfung betrifft hauptsächlich Vier-Normengeräte und Konverter. Sie ist dadurch bedingt, daß nur bei der normalen Zwischenfrequenz die Störfrequenzen genau bekannt sind und bei der Senderplanung berücksichtigt werden können.

Der erwähnte Korrekturfaktor wird auf folgende Weise ermittelt: der Prüfling wird für die Eichung durch einen von einem Meßsender erregten gestreckten Dipol (60 Ω) ersetzt. Die Gesamtlänge der Dipolschenkel errechnet sich aus:

$$l = \frac{\lambda}{2} \cdot 0{,}96$$

wobei der Verkürzungsfaktor

$$k = \frac{l}{\lambda/2} \qquad l = \text{Dipolgesamtlänge in m}$$

mit 0,96 angenommen wird.

Vereinfacht gilt $l = \frac{14\,400}{f}$

f = Frequenz in MHz
l = Gesamtlänge in m

Die Feldstärke im freien Raum ergibt sich aus der Näherungsformel

$$E = 1{,}65 \frac{U_s}{r} \cdot \sin \frac{2\pi \cdot h_e h_s}{\lambda \cdot r}$$

E = Feldstärke in V/m,
U_s = Spannung am Dipol in V,
r = Entfernung von Sender und Meßantenne in m,
h_e = Höhe der Empfangsantenne über dem Erdboden in m,
h_s = Höhe der Senderantenne über dem Erdboden in m.

Es sei ein Beispiel für die UHF-Eichung mit folgenden Bedingungen berechnet:

Feldstärke für 450 µV/m gesucht
Meßstrecke: 10 m
Höhe der Meßantenne: 1 m
Höhe der Senderantenne: 1 m
Frequenz: 600 MHz

Die Feldstärkeformel umgestellt ergibt:

$$U_s = \frac{E \cdot r}{1{,}65 \sin \frac{2\pi\, h_e \cdot h_s}{\lambda \cdot r}} = \frac{450 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{1{,}65 \sin \frac{6{,}28 \cdot 1 \cdot 1}{0{,}5 \cdot 10}} = \frac{450 \cdot 10^{-6} \cdot 10}{1{,}65 \cdot 0{,}951} = 2{,}86 \text{ mV}$$

Also muß eine Spannung von 2,86 V an den Sendedipol angelegt werden, um in Abstand von 10 m eine Feldstärke von 450 µV/m zu erzeugen.

Die von einem Dipol aus einem Feld aufgenommene Spannung ist

$$U_E = E \frac{h_{eff}}{2}$$

U_E = empfangene Spannung V/m,
h_{eff} = effektive Antennenhöhe V/m.

Die effektive Höhe für einen gestreckten Dipol ist $h_{eff} = \frac{\lambda}{\pi}$. Der Faktor $K_E = \frac{E}{U_E}$ stellt den theoretischen Wert des Korrekturfaktors dar. Praktisch wird bei allen in Betracht kommenden Frequenzen die Spannung U_E für eine bestimmte Feldstärke gemessen, und die ermittelten Faktoren werden in ein Diagramm eingetragen.

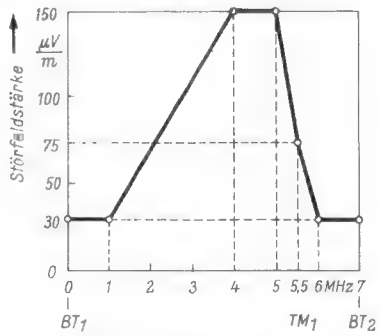


Bild 3. Grenze der Störfeldstärke für Oszillator-Grundfrequenzen. BT_1 = Bildträgerfrequenz, TM_1 = Tonmittenfrequenz des gleichen Kanals, BT_2 = Bildträger des nächsthöheren Kanals (nach VDE 0872, Teil 1)

Die Eichung, die gleichzeitig eine Überprüfung des Meßplatzes ist, muß regelmäßig wiederholt werden, um langsame Verschlechterungen an Antennen, Kabeln usw. durch Witterungseinflüsse erkennen zu können.

Eine weitere Störmöglichkeit, vorzugsweise für den Rundfunkempfang, ist das Abstrahlen der Zeilenfrequenz. Hierbei wird nicht die Feldstärke gemessen, sondern die Spannung an den nach außen führenden Punkten im Bereich von 100 kHz bis 36 MHz. In Frage kommen: Antennenbuchsen, Anschluß für den zweiten Lautsprecher, weitere Anschlüsse und die Netzschnur. Die zulässigen Werte und das für die Messungen empfohlene Gerät gehen aus VDE 0872 hervor. Strahlungen, die aus Schwingneigungen resultieren, sind Fehler und kommen praktisch nicht vor. Oberwellen der Ton- oder Bild-Zwischenfrequenz müssen gesondert gemessen werden.

3 Unterdrücken unzulässiger Strahlungen

3.1 Oszillator

Die gesamte von der Meßantenne festgestellte Störfeldstärke besteht aus den Komponenten *Antennen-Strahlung* und *Chassis-Strahlung*. Antennen-Strahlung ist jener Anteil, der von der Antenne abgestrahlt wird. Sie läßt sich allein nur bestimmen, wenn der ganze Prüfling abgeschirmt wird oder die Chassis-Strahlung sehr gering ist. Beide Anteile setzen sich willkürlich zusammen, da beide mit völlig unterschiedlichen Phasenlagen und Polarisationsebenen abgestrahlt werden. Es kann also geschehen, daß bei Verkleinerung oder Beseitigung einer Einzelquelle die Gesamtstrahlung nicht kleiner wird. Unter Chassis-Strahlung fällt alles, was vom Tuner oder Gerät ohne eingesteckte Antenne ausgesandt wird. Damit werden auch Sekundärstrahler erfaßt.

Um nun zu störstrahlungsarmen Tunern und Geräten zu kommen, muß die Forderung nach geringer Strahlung wie jede andere elektrische Forderung von vornherein bei der Auslegung von Schaltung und Konstruktion berücksichtigt werden. Die Schaltung soll so durchgebildet sein, daß die Oszillatorspannung auf ihrem Weg zu den Antennenbuchsen über Bandfilter, Vorröhre und Vorkreis möglichst stark abgeschwächt wird.

Die Oszillatorspannung wird nur so hoch eingestellt, wie für stabiles Schwingen und eine gute Mischung notwendig ist. Das Bandfilter sollte kapazitiv gekoppelt sein, weil die Fußpunkt-Kapazität für die nicht in Resonanz liegende Oszillatorfrequenz als Kurzschluß wirkt. Wichtig ist auch eine möglichst schmale und steile Durchlaßkurve des Kanalwählers wegen der guten Weitabselektion. Die Bandbreite darf allerdings mit Rücksicht auf die Gruppenlaufzeit und einfaches Abgleichen nicht zu klein werden. Die Vorkreisschaltung kann so gewählt werden, daß die Antenne über eine Brücke angekoppelt wird.

Untrennbar mit der gewählten Schaltung ist der mechanische Aufbau verbunden. Der Oszillator und seine Verdrahtung müssen so angeordnet werden, daß er nicht durch Ankopplungen auf Versorgungsleitungen, Hf- und Zf-Spulen doch wieder Störspannung auf Anschlußpunkte und Antenne bringt. Es kann zweckmäßig sein, den Antennenübertrager außerhalb des Gehäuses und den Zf-Ausgangskreis sowie den UHF-Zf-Speisekreis in zwei getrennten Kästchen unterzubringen. Zusätzlich darf weder das UHF- noch das VHF-Kanalwähler-Gehäuse größere Löcher oder Schlitze aufweisen. Elektrisch guter Kontakt von

Schluß von Seite 218

Abdeckplatten wird durch Gummi- oder schaumstoffunterlegte Kupferfolie hergestellt.

Bei guter elektrischer Entkopplung im Inneren und entsprechender Schaltung kann man die Störspannung an den Antennenbuchsen im allgemeinen weit genug herunterbringen, um in der Serienfertigung noch genügend Spielraum zu haben. Ferner muß darauf geachtet werden, die Störstrahlung auch an den Zf-Ausgängen niedrig zu halten. Sofern bei VHF-Kanalwählern die Mischstufe als Zf-Verstärker bei UHF-Empfang benutzt wird, bildet der UHF-Zf-Speisepunkt eine zusätzliche Störquelle. Durch geeignete Maßnahmen ist es möglich, die Störstrahlung auch an diesen Punkten gut zu beherrschen.

Mit Transistoren in UHF- und VHF-Tunern läßt sich die Strahlung besser beherrschen, da die zur Mischung notwendige Oszillatorspannung bedeutend niedriger liegt.

Beim Zusammenbau des Tuners mit einem Gerät kann es wieder zu Ausfällen kommen, wenn Teile des Empfängers angeregt werden und als Sekundärstrahler wirken. Mögliche Strahler sind Lautsprecherleitungen, Zierstäbe usw. In der Regel genügt aber eine bloße Kontrolle, wenn der Tuner selbst störstrahlungsarm ist.

3.2 Zeilenfrequenz und sonstige Störer

Störungen durch Zeilenfrequenz werden durch zweckmäßiges Verdrahten, Abschirmen der Teile, die hohe Störspannung führen, Abblockungen von Heizleitungen usw. unterdrückt. Oberwellen-Störungen von Bild- und Ton-Zwischenfrequenz lassen sich durch gute Abschirmungen vermeiden.

Abstrahlung im Video-Bereich, hervorgerufen durch die Aussteuer-Spannung für die Bildröhre, kann durch Abstimmen der Katodenzuleitung und der Fassung sowie durch gutes Erden der leitenden Schicht auf dem Bildröhrenkolben verhindert werden.

Literatur

1. Amtsblatt des Bundesministers für das Post- und Fernmeldewesen Nr. 107 vom 24. 10. 1958.
2. VDE-Vorschriften: VDE 0872, VDE 0876 und VDE 0877.

EDWIN OLOFF

Imperial

Der Allbereich-Fernseh-Kanalwähler T 18

Auf der letzten Funkausstellung im August 1963 in Berlin fand der erste in Serie gefertigte Allbereich-Fernsehkanalwähler von Imperial/Kuba besondere Beachtung; wir berichteten über die Technik kurz in der FUNKSCHAU 1963, Heft 19, Seite 525. In dem hier folgenden Artikel wird die Funktion des weiterentwickelten Typs T 18 beschrieben, die sich in einigen wichtigen Punkten von der seinerzeit vorgestellten Form Z 16 unterscheidet. Neben der Schaltungsbeschreibung werden die Rauschzahlen und die Regeleigenschaften besonders erwähnt. – Von beiden Ausführungsformen sind inzwischen über 100 000 Stück gefertigt worden.

Als Grundlage für den Aufbau des Allbereich-Kanalwählers wurde ein λ/2-UHF-Kanalwähler verwendet. Es bestand die Forderung, die geringe Rauschzahl dieses Kanalwählerprinzips beizubehalten und die UHF-Gesamtverstärkung möglichst noch zu erhöhen, um die Verstärkungszahl eines VHF-Kanalwählers zu erreichen.

Weiterhin sollte, um eine hohe Betriebssicherheit zu erzielen, die Umschaltung frequenzbestimmender UHF-Kreise vermieden werden. Wie aus *Bild 1* zu entnehmen ist, sind die Leitungskreise des Bandfilters und der Leitungskreis des Oszillators ohne Schalterkontakte fest mit den Kollektoren der zugehörigen Transistoren verbunden. Beim VHF-Betrieb werden entsprechende Bereichsspulen an die Innenleiter geschaltet. Die Innenleiter der UHF-Leitungskreise wirken dann lediglich als Zuleitungen zum Drehkondensator. Die VHF-Kreise werden somit als Parallel-Resonanzkreise betrieben.

Vorstufe für alle drei Bereiche

Die Vorstufe mit dem Transistor AF 139 (T 1) arbeitet bei UHF und bei VHF in Basisschaltung. Der Emitter wird über den Schalter S 1 jeweils an die UHF- oder an die VHF-Eingangsschaltung angeschlossen.

Die UHF-Eingangsschaltung gleicht der eines normalen transistorisierten λ/2-Tuners. Symmetriert wird über eine λ/2-Umwegleitung. Die Anpassung an den Eingangswiderstand des Transistors erfolgt über einen auf Bandmitte abgestimmten π-Kreis. Auf Abstimmkondensatoren konnte wegen der Schalterkapazität von S 1 verzichtet werden. Die Spule L 1 verhindert eine statische Aufladung der Eingangsstufe.

Die VHF-Eingangsschaltung

Um eine besonders hohe Selektion gegenüber störenden UKW-, Kurz- und Mittelwellensendern zu erreichen, wurde ein Bandpaß als Eingangsschaltung gewählt (*Bild 2*). Wie aus der Selektionskurve (*Bild 3*) entnommen werden kann, ist die Absenkung größer als 30 dB. So gute Werte hätten sich mit einem abgestimmten Vorkreis wegen des bedämpfenden niedrigen Eingangswiderstandes der ersten Transistorstufe nicht erreichen lassen.

Die Sperrkreise Dr 1 und Dr 2 sorgen für die Absenkung des UKW-Bereiches, während das zwischen diesen beiden Kreisen liegende Netzwerk die Frequenzen unterhalb von 40 MHz absenkt. Kreuzmodulationen mit Rundfunksendern werden durch diesen Bandpaß weitgehend ausgeschlossen.

Die Eingangsstufe wird beim VHF- und erstmalig beim UHF-Empfang *aufwärts* geregelt. Die Schaltung wurde so ausgelegt, daß die höchste Verstärkung beim Anlegen einer Regelspannung von 0 V und die kleinste Verstärkung beim Ansteigen der Regelspannung auf −15 V erreicht wird (*Bild 4*). Damit ergibt sich eine einfache Verzögerungsschaltung, unter der Voraus-

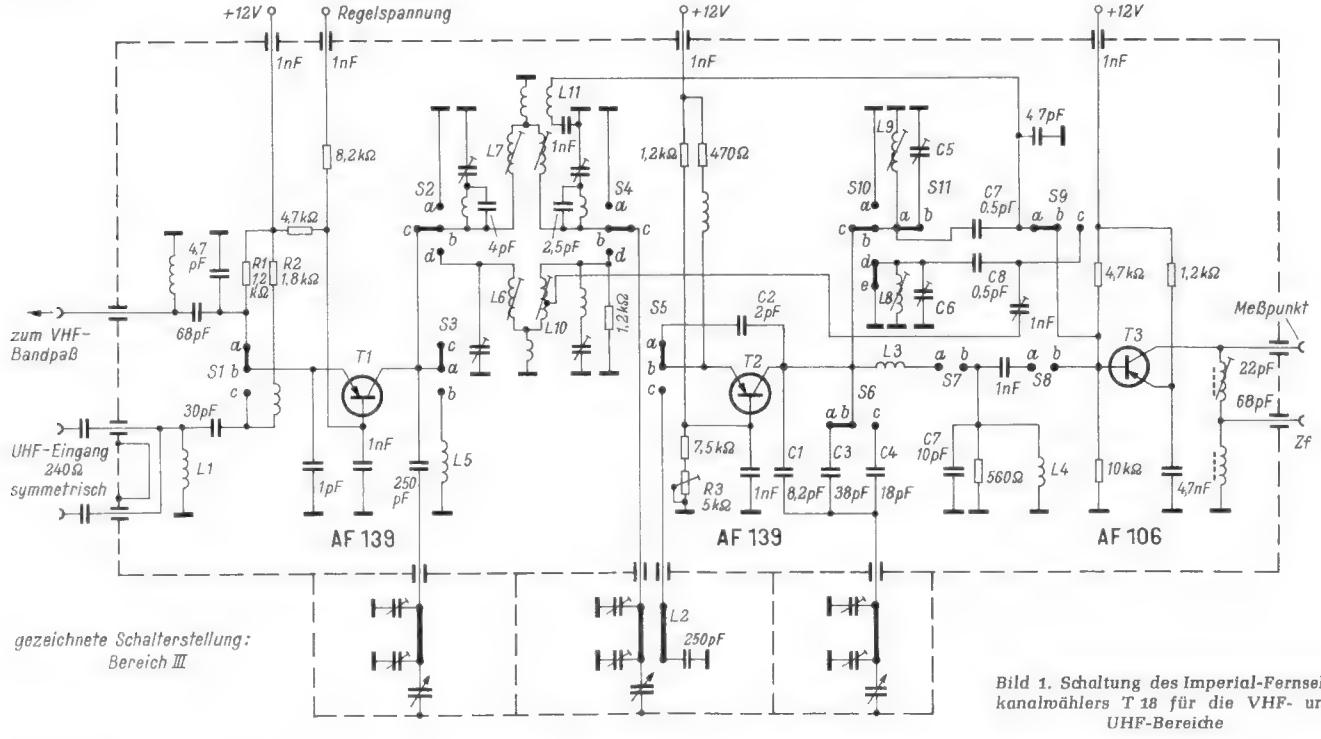


Bild 1. Schaltung des Imperial-Fernsehkanalwählers T 18 für die VHF- und UHF-Bereiche

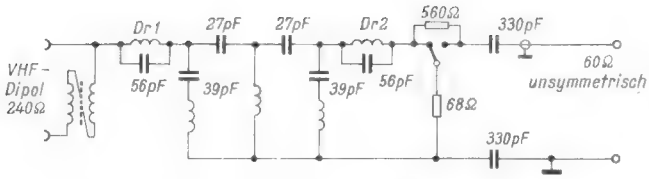


Bild 2. VHF-Bandpaß des Allbereich-Kanalwählers

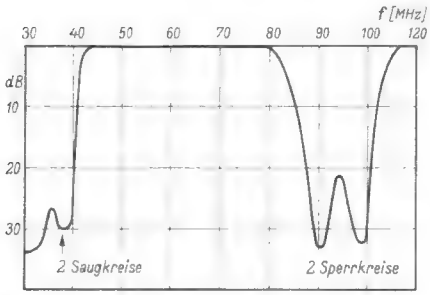


Bild 3. Durchlaßkurve des in Bild 2 dargestellten VHF-Bandpasses

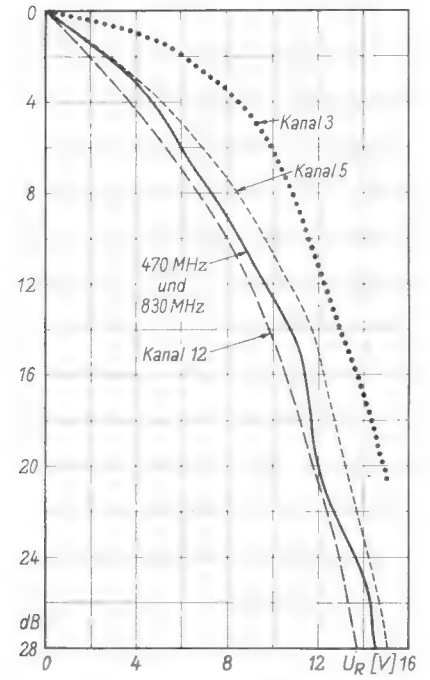


Bild 4. Regelkurven der VHF/UHF-Vorstufe mit dem Transistor AF 139

Bild 5. Antennenbuchsen mit VHF-Symmetrierübertrager und VHF-Bandpaß. Die Verbindung zum Kanalwähler erfolgt über ein 60-Ω-Kabel mit Abschirmung

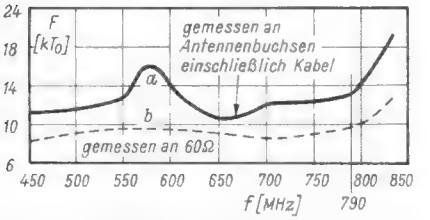


Bild 6. Rauschzahlen im UHF-Bereich, jeweils gemessen an Antennenbuchsen einschließlich Kabel (Kurve a) und an 60 Ω (Kurve b)

setzung, daß auch die erste Zf-Stufe aufwärts geregelt werden soll, was im Hinblick auf geringe Kreuzmodulation empfehlenswert ist. Die guten Kreuzmodulationseigenschaften, die die *Tabelle* auf Seite 221 enthält, können im wesentlichen auf die Aufwärtsregelung und auf eine sorgfältige Verdrahtung zurückgeführt werden. Um das Übersprechen zwischen UHF und VHF innerhalb des Gerätes so klein wie möglich zu halten, wurden der VHF-Symmetrieübertrager und der Bandpaß dicht hinter den Antennenbuchsen angebracht und die Verbindung zum Kanalwähler mit einem abgeschirmten 60-Ω-Kabel vorgenommen (*Bild 5*). Im Laufe der Fertigung des vorhergehenden Typs Z 16 zeigte sich, daß die UHF-Anpassung weiter verbessert werden kann, wenn die Umwegleitung am Kanalwähler direkt angebracht wird und somit eine extrem kurz angeschlossene Massegegenlage erhält. Daher wurde im Typ T 18 für die UHF-Zuleitung symmetrisches, abgeschirmtes Kabel gewählt.

Um bei UHF und VHF den gleichen Regeleinsatzpunkt zu erreichen, werden mit dem Schalter S 1 auch die Emitterwiderstände R 1 und R 2 umgeschaltet (Bild 1).

Die zweite Transistorstufe

Oszillator für Bereich I

Oszillator für Bereich III

Selbstschwingende Mischstufe für Bereich IV/V

Der zweite Transistor AF 139 wird beim UHF-Empfang als selbstschwingender Mischer betrieben. Das zwischen Vorstufe und Mischer liegende Bandfilter ist kapazitiv gekoppelt. Die Anpassung des Sekundärkreises an den Emitter der in Basisschaltung betriebenen Stufe erfolgt induktiv. Die Koppelschleife L 2 in Bild 1 ist nur zu einem sehr geringen Teil frequenzbestimmend für den Sekundärkreis und kann daher ohne Gefahr bei VHF-Betrieb durch den Schalter S 5 abgeschaltet werden.

Die Auslegung des UHF-Oszillatorkreises entspricht der eines $\lambda/2$-Tuners. Bei der Dimensionierung wurde auf optimale Rückkopplungsverhältnisse Wert gelegt. Der Trimmwiderstand R 3 dient zum Ausgleichen von Transistor-Streuungen. Er wird bei 830 MHz auf maximale Oszillator-Schwingamplitude eingestellt. Die Verkürzungskapazität C 1 beträgt 8,2 pF. Die Umschaltung von UHF auf VHF erfolgt ohne Schaltkontakte im UHF-Kreis.

Für den VHF-Betrieb wird die Rückkopplungskapazität C 2 von 2 pF zwischen Kollektor und Emitter zugeschaltet. Die Verkürzungskondensatoren C 3 (C 4) werden um 38 pF (18 pF) erhöht, und mit der Zuschaltung der VHF-Bereichspulen werden auch die VHF-Trimmer C 5 bzw. C 6 an den Kollektor geschaltet. Diese Maßnahmen schaffen stabile Oszillationsbedingungen im VHF-Bereich. Durch die Größe der zugeschalteten Kapazitäten wird ein Schwingen des Oszillators auf UHF verhindert.

Der Schalter S 7 ist beim UHF-Empfang geschlossen. Über die Spulen L 3 und L 4 wird der Kollektor der selbstschwingenden Mischstufe gleichstrommäßig geerdet. Dabei dient die Drossel L 3 zusammen mit der Kapazität C 7 als Siebglied für die Oszillatorfrequenz. Diese Kombination bildet gleichzeitig den Arbeitswiderstand für die Zwischenfrequenz. Sie wird dort zur weiteren Verstärkung abgenommen. Die Drossel L 5 erdet bei UHF-Betrieb den Kollektor des ersten Transistors AF 139 gleichstrommäßig. Sie muß bei VHF-Betrieb abgeschaltet werden. Der Kollektor wird dann über die VHF-Bandfilterspulen L 6 bzw. L 7 geerdet.

Die VHF-Bandfilter sind induktiv fußpunktgekoppelt. Jedem Kreis ist ein Trimmer zugeordnet, so daß der Abgleich am frequenzhohen Ende kapazitiv und am frequenztiefen Ende induktiv durch Zusammendrücken von Spulenwindungen vorgenommen werden kann. Bei UHF-Betrieb wird das Bandfilter für Bereich III mit den Schaltern S 2 und S 4 nach Masse kurzgeschlossen, um Absorptionseffekte mit Sicherheit auszuschließen.

Bei VHF-Betrieb arbeitet der zweite Transistor AF 139 nur als Oszillator. Mit dem Schalter S 10 werden die jeweils benötigten Bereichsspulen L 8 oder L 9 zugeschaltet. Der Abgleich erfolgt wiederum mit Induktivität und Kapazität am unteren und oberen Ende.

Die dritte Transistorstufe

Mischstufe für Bereich I

Mischstufe für Bereich III

Zf-Verstärkerstufe für Bereich IV/V

Bei UHF-Betrieb arbeitet die dritte Stufe als zusätzlicher Zf-Verstärker. Die Zwischenfrequenz wird über den Schalter S 8 der Basis des in Emitter-Schaltung arbeitenden Transistors zugeführt und verstärkt. Die dadurch erzielte Gesamtverstärkung liegt um 10 dB höher als bei einem vergleichbaren UHF-Einzeltuner. Das sind die 10 dB, die bei getrennten Kanalwählern an der UHF-Gesamtverstärkung fehlen, um auf die Verstärkung des VHF-Kanalwählers zu kommen.

Der Unterschied in der Rauschzahl zwischen dem UHF- und dem VHF-Bereich ist durch die Transistorbestückung so gering geworden, daß eine gleich große Verstärkung bei VHF und UHF angestrebt werden muß, um optisch auf dem Bildschirm denselben Rauscheffekt zu erzielen. Mit der hier vorliegenden Schaltung wurde dieses Ziel gut erreicht, wie ein Vergleich der *Bilder 6* und *7* zeigt.

Im VHF-Bereich arbeitet der Transistor AF 106 als Misch-Stufe. Die Oszillatorspannung wird über die Kapazitäten C 7 bzw. C 8 der Basis zugeführt. Die Ankopplung des Bandfilters an die Mischstufe erfolgte beim Vorläufertyp Z 16 vorwiegend kapazitiv mit einem relativ großen Kondensator von 27 pF (bzw. 4 pF). Bei der neuen Ausführung T 18 dagegen werden die VHF-Bandfilter induktiv über die Spulenanzapfung L 10 bzw. über die Spule L 11 an die Mischstufe angekoppelt. Die Anpassung an den Eingangswiderstand des Mischtransistors kann so sorgfältig ausgelegt werden, daß sich eine Erhöhung der Gesamtleistungsverstärkung im Bereich III um 5 dB und im Bereich I um 12 dB ergibt.

Am Kollektor des Transistors AF 106 liegt der Primärkreis eines kapazitiv fußpunktgekoppelten Zf-Filters. Er bildet bei allen drei Bereichen den Zf-Ausgangskreis. Bei zwei getrennten Kanalwählern werden dagegen sowohl zwei Kreise als auch zwei Zf-Kabel und ein Umschalter benötigt, und es gab bisher beim Umschalten von VHF auf UHF immer entsprechende Anpassungsschwierigkeiten zum nachfolgenden Zf-Verstärker. Beim Allbereich-Kanalwähler können derartige Schwierigkeiten nicht auftreten.

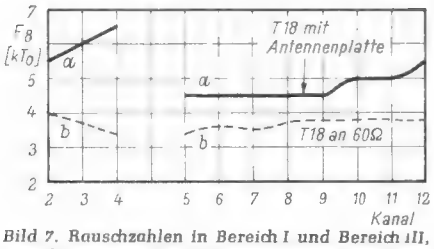


Bild 7. Rauschzahlen in Bereich I und Bereich III, jeweils gemessen mit Antennenplatte (a) bzw. an 60 Ω (b)

Die Gesamtleistungsverstärkung V_N beträgt:

Bereich	Allbereich-Kanalwähler	Getrennte Imperial-Kanalwähler
I	30...40 dB	30...40 dB
III	25...35 dB	25...35 dB
IV/V	25...35 dB	15...25 dB

Diese Werte wurden wie folgt gemessen: Eingang = 240 Ω symmetrisch, Ausgang = 60 Ω asymmetrisch. Die Zf-Unterdrückung beträgt 60 dB.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Allbereich-Kanalwähler für die VHF- und UHF-Bereiche dieselben guten elektrischen Eigenschaften wie getrennte Transistor-Kanalwähler aufweist. Beim VHF-Betrieb arbeiten drei Transistoren in der üblichen Anordnung: Vorstufe, Oszillator-Stufe, Mischstufe. Im UHF-Bereich kommt als elektrischer Vorteil die größere Gesamtverstärkung gegenüber einem einzelnen Kanalwähler hinzu. Die Betriebssicherheit dieses Kanalwählers wurde größer, da viele bisher benötigte Schaltkontakte, Bauteile und Transistoren entfallen. So werden insgesamt nur 13 Kurzschlußbrücken benötigt. Als Federmaterial wurde rhodinierte Berylliumbronze gewählt. Die Gegenkontakte sind hartversilbert.

Darüber hinaus liegt mit dem Allbereich-Kanalwähler eine sehr wirtschaftliche Lösung vor. Zur Erzielung gleichwertiger elektrischer Ergebnisse müßten bei getrennten Kanalwählern z. B. 6 Transistoren, 2 Drehkondensatoren und 2 Gehäuse aufgewendet werden.

Der geringe Platzbedarf (Abmessung: 117 mm × 96 mm × 36 mm) und die Verringerung der in der Produktion laufenden Zahl diverser Kanalwähler-Typen bieten weitere Vorteile.

Ausführungsformen

Der Kanalwähler wird entweder mit einer Fünffach-Taste *(Bild 8)* oder mit einer Dreifach-Taste geliefert. Der erforderliche Tastendruck konnte von 4 auf 2,5 kg verringert werden. Um einen einfachen Einbau zu erreichen, ist der Kanalwähler zusammen mit Taste und Anzeige auf eine Grundplatte montiert. Der Allbereich-Kanalwähler ist für Einknopf-Bedienung besonders geeignet. Daher wurde das in *Bild 9* gezeigte Aggregat entwickelt.

Um alle drei Empfangsbereiche hintereinander durchstimmen zu können, wurde der Anschlag des Drehkondensators, der beim Tasten-Tuner den Drehbereich auf 180° begrenzt, entfernt.

Der Drehkondensator wird nun insgesamt um $1^1/_2$ Umdrehungen = 540° gedreht *(Bild 10)*. Man beginnt zunächst mit eingedrehtem Drehkondensator (entsprechend 540°) bei Kanal 5 zu kleineren Kapazitätswerten durchzustimmen. Dabei werden die Kanäle 5 bis 12 kontinuierlich durchgestimmt. Dann folgt, wie auch aus der Kapazitätskurve ersichtlich, ein Drehwinkelbereich, in

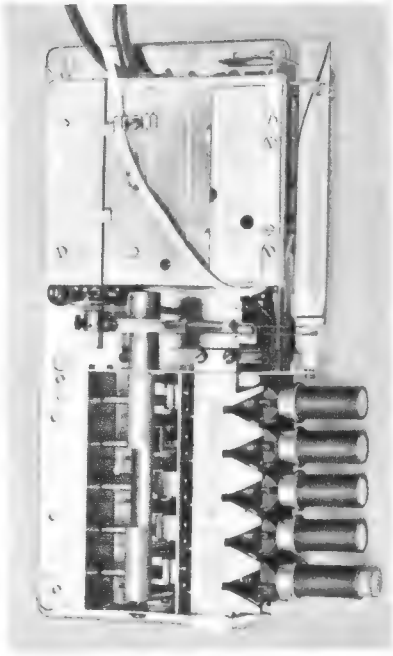


Bild 8. Allbereich-Fernsehkanalwähler T 18 mit Fünftasten-Mechanik

dem keine Kapazitätsänderung auftritt. Dieser wird zur Bandumschaltung ausgenutzt.

Anschließend werden auf der steilen rückläufigen Flanke des Drehkondensator-Durchstimmbereichs die drei Kanäle in Bereich I abgestimmt. Wegen der schmalen, fast gradlinig verlaufenden Kuppe in der Drehkondensator-Kapazitätskurve erfolgt die Umschaltung von Bereich I auf UHF während eines kleinen Drehwinkelbereichs. In dieser Phase muß das kurvenscheibenartig ausgebildete Schaltrad nur einen Hub von 3 mm überwinden, während es bei der Umschaltung von Bereich III auf Bereich I einen Hub von 6 mm ausführt.

Daran schließt sich der UHF-Bereich 470 bis 830 MHz an. Der Anschlag für den Durchstimmbereich aller drei Bereiche ist am Schaltrad angebracht. Um das Getriebe vor Überbelastungen am Anschlag zu schützen, wurde eine Rutschkupplung eingebaut. Eine Untersetzung begrenzt den Drehbereich des Schaltrades auf weniger als 360°. Zwischen Drehkondensator-Achse und Antriebs-Achse ist ein zweiseitig gelagertes Stirnradgetriebe mit einer Gesamtuntersetzung von 1 : 30 geschaltet. Die große Untersetzung und ein Schwungrad sorgen für leichten Lauf. Die Skalenhalterung ist gleichzeitig als Montageblech ausgeführt (vgl. Bild 9).

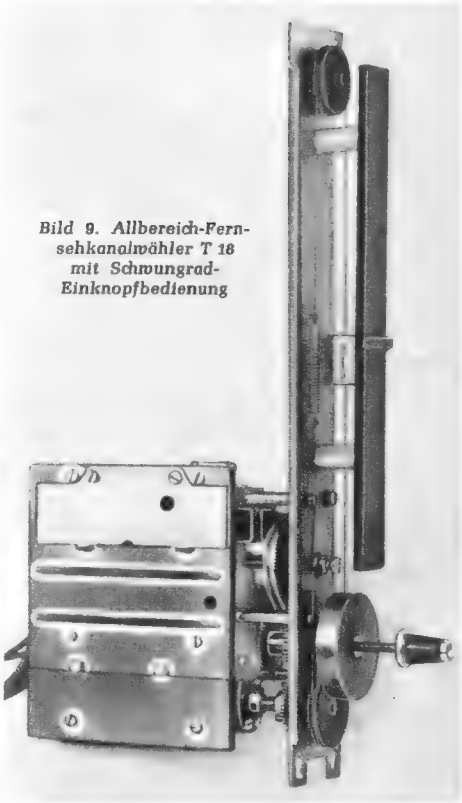


Bild 9. Allbereich-Fernsehkanalwähler T 18 mit Schwungrad-Einknopfbedienung

Gegenüber der Tasten-Bedienung ergeben sich folgende Vorteile:
größere mechanische Betriebssicherheit,
einfache Bedienung,
geringer Preis,
Schwungrad-Schnelltrieb.

Der einzige Nachteil der Einknopfbedienung ist der, daß bei Senderwechsel neu abgestimmt werden muß. Doch erscheinen andererseits die Vorteile so überzeugend, daß es gerechtfertigt ist, sowohl die Tasten- als auch die Einknopf-Bedienung für Empfänger mit unterschiedlichen Preisklassen vorzusehen.

Tabelle der Kreuzmodulationseigenschaften

Antenneneingangsspannung für jeweils 8 % Kreuzmodulation zwischen VHF und UHF (8 % = Sichtbarkeitsgrenze), gemessen an 240 Ω.

VHF	UHF	VHF	UHF
1 mV	650 mV	40 mV	80 mV
2 mV	500 mV	80 mV	40 mV
4 mV	350 mV	100 mV	25 mV
8 mV	300 mV	200 mV	15 mV
20 mV	150 mV		

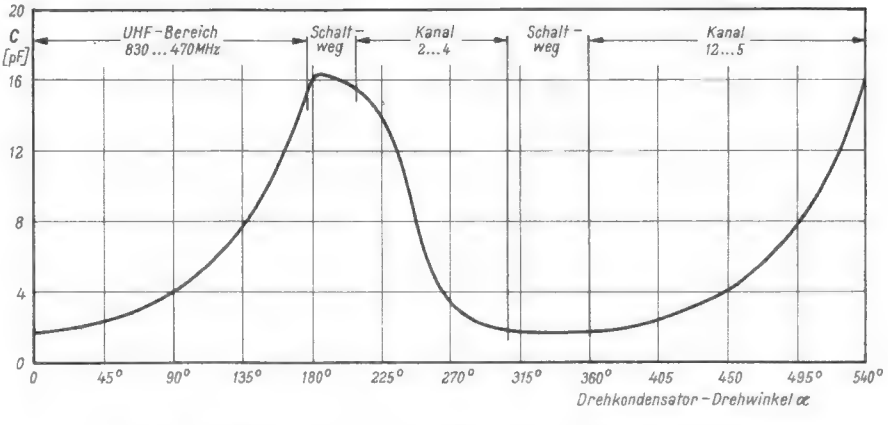


Bild 10. Kapazitätskurve der Drehkondensatoren mit 540° Drehwinkel für Einknopfbedienung nach Bild 9

HEINRICH BENDER
Graetz KG

Der VHF-Variometertuner von Graetz

1 Einleitung

Zum Bedienungskomfort moderner Fernsehempfänger der mittleren und höheren Preisklassen gehören u. a. Drucktasten zur Programmwahl. Sie ermöglichen dem Benutzer im Gegensatz zu Drehknopfeinstellungen durch einfachen Tastendruck zwischen mehreren Sendern im VHF- und UHF-Bereich zu wählen. Für derartige Tastenaggregate lassen sich normale Trommel- oder Schaltertuner nicht ohne weiteres verwenden. Bei ihnen sind nämlich die zur Kanalumschaltung erforderlichen Kräfte so groß, daß bei dem üblichen Tastenhub von 12 bis 18 mm der Tastendruck unzulässig hohe Werte annimmt. Zwar ließe sich diese Schwierigkeit auch ohne Änderung der Tuner mit Hilfe eines von den Tasten gesteuerten Kanalwählermotors lösen, einfacher ist es jedoch, die Abstimmeinrichtung so leichtgängig zu machen, daß sie direkt von der Taste aus betätigt werden kann.

Die Forderung nach kleinen Antriebskräften läßt sich am besten mit einem kontinuierlich abstimmbaren Aggregat erfüllen. Von den dabei möglichen Ausführungsformen erscheint das Variometerprinzip als besonders geeignet. Es vermeidet nicht nur schwierige Kontaktprobleme, sondern bietet außerdem den Vorteil einer gleichsinnigen Bewegungsrichtung von Abstimmteil und Bedienungstasten.

Aus diesem Grunde wurde für den Graetz-Drucktasten-Kanalwähler eine Variometerabstimmung vorgesehen. Sie ermöglicht neben guten elektrischen Eigenschaften als zusätzliche Besonderheit noch eine Erweiterung des Fernsehbereichs I über den Kanal 4 hinaus bis etwa 87 MHz. Diese Maßnahme erschien wünschenswert, um mit ein- und derselben Tunertype Inlandgeräte und auch Exportempfänger für Italien und für US-Norm ausrüsten zu können.

2 Konstruktionsbeschreibung

Das Gehäuse des Variometertuners besteht aus einer flachen Wanne, die durch zwei Zwischenwände in eine breite Mittel- und zwei schmale Seitenkammern geteilt ist. Der größte Teil der Wanne wird von einer Hartpapierplatte ausgefüllt. Sie trägt auf ihrer Oberseite die Variometerspulen, Bereichsumschalter und die meisten übrigen Schaltelemente, während auf der Plattenunterseite die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Bauteilen als gedruckte Schaltung aufgebracht sind. Ein Blick in den geöffneten Tuner *(Bild 1)* läßt weiterhin auf der oberen Schmalseite die Fassungen der beiden Röhren sowie einige Abgleichtrimmer erkennen. Auf der entgegengesetzten Seite der Wanne ist ein Bügel angeschraubt, der als Halterung für das bewegliche Abstimmgestänge und das Gestänge des Bereichsumschalters dient. Der Boden der Wanne weist im Bereich der drei Kammern je einen größeren Durchbruch auf. Durch ihn sind bei notwendig werdenden Reparaturen alle Lötstellen auf der gedruckten Platte zugänglich. Im normalen Betriebszustand verschließt ein Abdeckblech diese Öffnungen, während die störstrahlungssichere Abdichtung der gegenüberliegenden Seite nach dem bei UHF-Tunern üblichen Verfahren durch eine Kupferfolie in Verbindung mit einer Moosgummiplatte gewährleistet ist.

Auf der Rückseite des Tuners ist außerdem noch eine Hartpapierplatte befestigt, die einige Vorwiderstände sowie die Anschlüsse zum Zuführen der Betriebsspannungen trägt. Ebenfalls außerhalb des Kanalwählers sitzt der Eingangsübertrager zum Umformen der symmetrischen Antennen- in die unsymmetrische Eingangsspannung sowie ein Zf-Sperrfilter zum Schutz gegen Störer auf der Zwischenfrequenz.

Die wohl interessanteste Einzelheit des Kanalwählers stellt das Abstimmvariometer dar. Es besteht aus vier parallel angeordneten Spulenträgern, auf die je eine Bereich-I-Spule und eine Bereich-III-Spule hintereinander aufgewickelt sind. In der Längsachse jeder Spule sitzt ein Ferrit- bzw. Karbonyleisenkern, während in dem Raum zwischen diesem Kern und der Innenwand des Spulenträgers eine Messinghülse verschiebbar angeordnet ist. *Bild 2* zeigt das Bauteil in schematischer Darstellung.

Bei völlig in eine Abstimmspule eingeschobener Messinghülse ist der Ferritkern unwirksam und die Induktivität der Spule erreicht den kleinstmöglichen Wert. Bei herausgezogener Messinghülse wird durch den dann wirksamen Ferritkern die Spuleninduktivität gegenüber dem Wert der reinen Luftspule vergrößert. Auf diese Weise erzielt man eine Induktivitätsvariation, die größer ist als diejenige, die sich mit nur einem Messing- oder nur einem Ferritkern erhalten ließe *(Bild 3)*. Die Anordnung ermöglicht es damit, ohne Schwierigkeiten die für den erweiterten Bereich I erforderliche Induktivitätsvariation von fast 1 : 3 zu erhalten und im Bereich III relativ große Zuleitungs- und Streuinduktivitäten zuzulassen, die für einen übersichtlichen Aufbau wünschenswert sind. Zu den Kernen ist noch zu sagen, daß in den Spulen von Vorkreis und Hf-Bandfilter ein für Meterwellen geeignetes Ferrit mit einer Anfangspermeabilität von etwa 12 verwendet wird. Für den Oszillator ist das Ferritmaterial wegen seines hohen Temperaturkoeffizienten nicht geeignet. Dort wird ein Karbonyleisenkern mit etwa gleicher Permeabilität benutzt.

Die Abstimmhülsen der vier Variometerspulen sind durch ein gabelförmiges Gestänge verbunden, das auf den durch die Bedienungsdrucktasten einstellbaren Abstimmschieber aufgenietet ist. Bei den Abstimmhülsen selbst und den sie tragenden Stangen handelt es sich im Falle von Vorkreis und Hf-Bandfilter um Kunststoff-Spritzteile. Im Oszillator wird eine Bakelithülse in Verbindung mit einem Stahlstab verwendet, da deren Wärmeausdehnungskoeffizient wesentlich geringer als der von Spritzteilen ist, ein Gesichtspunkt, dem besondere Bedeutung im Hinblick auf die Frequenzkonstanz des Oszillators zukommt.

3 Schaltungsbeschreibung

Die Schaltungstechnik des Variometers lehnt sich an die Auslegung der in den letzten Jahren im Graetz-Fernsehlabor entwickelten VHF-Kanalwählermodelle an. Anhand der Schaltung *Bild 4* sollen im folgenden die Besonderheiten der einzelnen Stufen erläutert werden. Da über Eigenschaften und Schaltungstechnik der in dem Kanalwähler verwendeten Röhren PC 900 und PCF 801 bereits einige Veröffentlichungen vorliegen und eine umfassende Analyse den Rahmen dieser Arbeit übersteigen würde, werden manche Probleme nur kurz gestreift. Dafür sind einige der in diesem Zusammenhang interessierenden Literaturstellen am Ende des Berichtes angefügt.

3.1 Die Vorstufe

Das am symmetrischen 240-Ω-Antenneneingang stehende Signal wird mit Hilfe eines Doppelbifilarübertragers L 1...L 4 in eine unsymmetrische Spannung bei gleichzeitiger Widerstandstransformation im Ver-

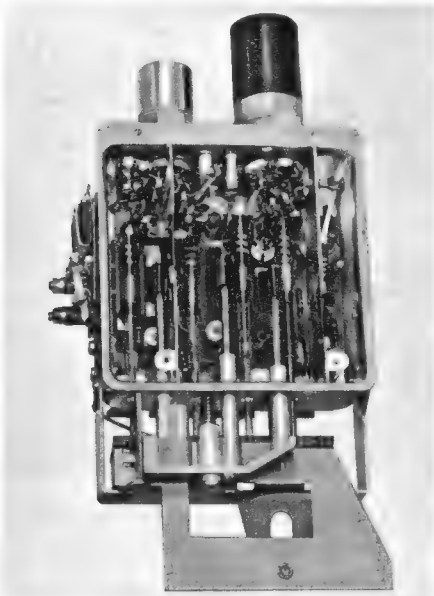


Bild 1. Ansicht des durchstimmbaren VHF-Tuners

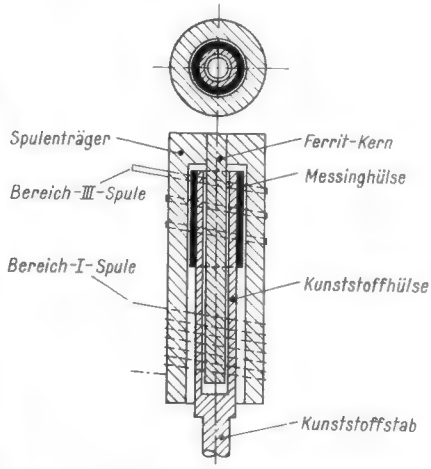


Bild 2. Schnitt durch einen Variometer-Spulenträger (schematisch)

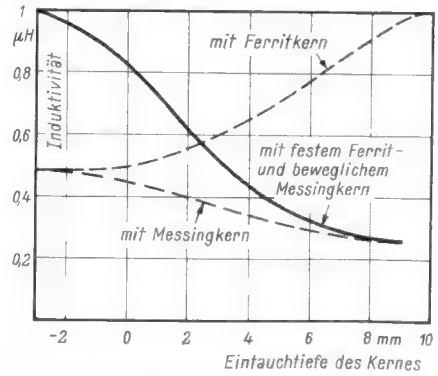


Bild 3. Induktivitätsänderung einer Variometerspule bei Verwendung verschiedener Abstimmkerne

TELEFUNKEN

Unverkennbar –

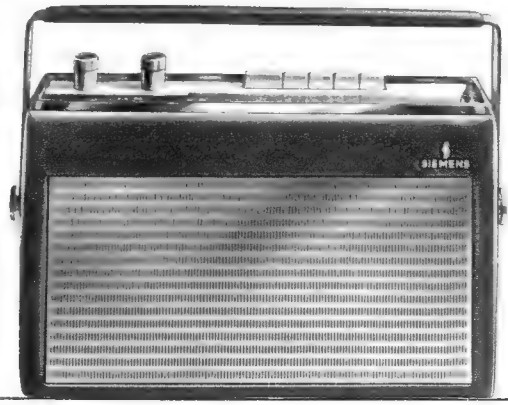
die typische bajazzo-Linie, wie sie von Telefunken entwickelt wurde. Beim ›bajazzo sport‹ aber auf einen anderen Käuferkreis zugeschnitten: jugendlicher, sportlicher. In der technischen Grundkonzeption entspricht er seinem „großen Bruder", dem bajazzo TS - in den Einzelheiten erfüllt er individuelle Käuferwünsche.

bajazzo sport – auch fürs Auto

- Wahlweise mit den Wellenbereichen UKW, MW, KW oder UKW, MW, LW
- Getrennte Abstimmung für AM- und FM-Sender
- UKW-Abstimmautomatik
- Leistungsstarker Empfangs- und Verstärkerteil: 9 Transistoren, 5 Dioden, 6 + 1 AM-/10 FM-Kreise
- HF-Vorstufe mit automatischer Verstärkungsregelung
- Bei Autobetrieb 2,3 Watt Ausgangsleistung im Gegentakt
- Extrem flache Autohalterung mit Sicherheitsschloß für Anschluß an Autobatterie und Autoantenne
- Widerstandsfähiger Kunstlederüberzug, Ausführungen riobraun oder perlweiß
- Breite 28 cm, Höhe 17,5 cm, Tiefe 8,5 cm

SIEMENS

Koffersuper nur für Twens?



»club 52«

Das »Handelsblatt« gibt die Antwort: Die größeren Reisegeräte, insbesondere die sogenannten »Autokoffer«, die man in eine Halterung unter dem Armaturenbrett einschieben kann, werden zunehmend auch von mittleren Altersschichten gekauft.

»Turnier 51«

Heute ist der tonreine, der klanggetreue Koffersuper gefragt. Selbstverständlich soll er auch leicht und handlich sein. Und robust – wie der Siemens-Koffersuper »Turnier 51« oder der »club 52« oder der »Turf 53/54«. Alle drei haben einen Weichplastic-Bezug. Und was besonders wichtig ist: Alle drei haben eine leistungsstarke UKW-Vorstufe mit dem Siemens-Mesa-Transistor.

3

Siemens-Koffersuper – ein marktgerechtes Programm

»Turf 53/54«

475 003

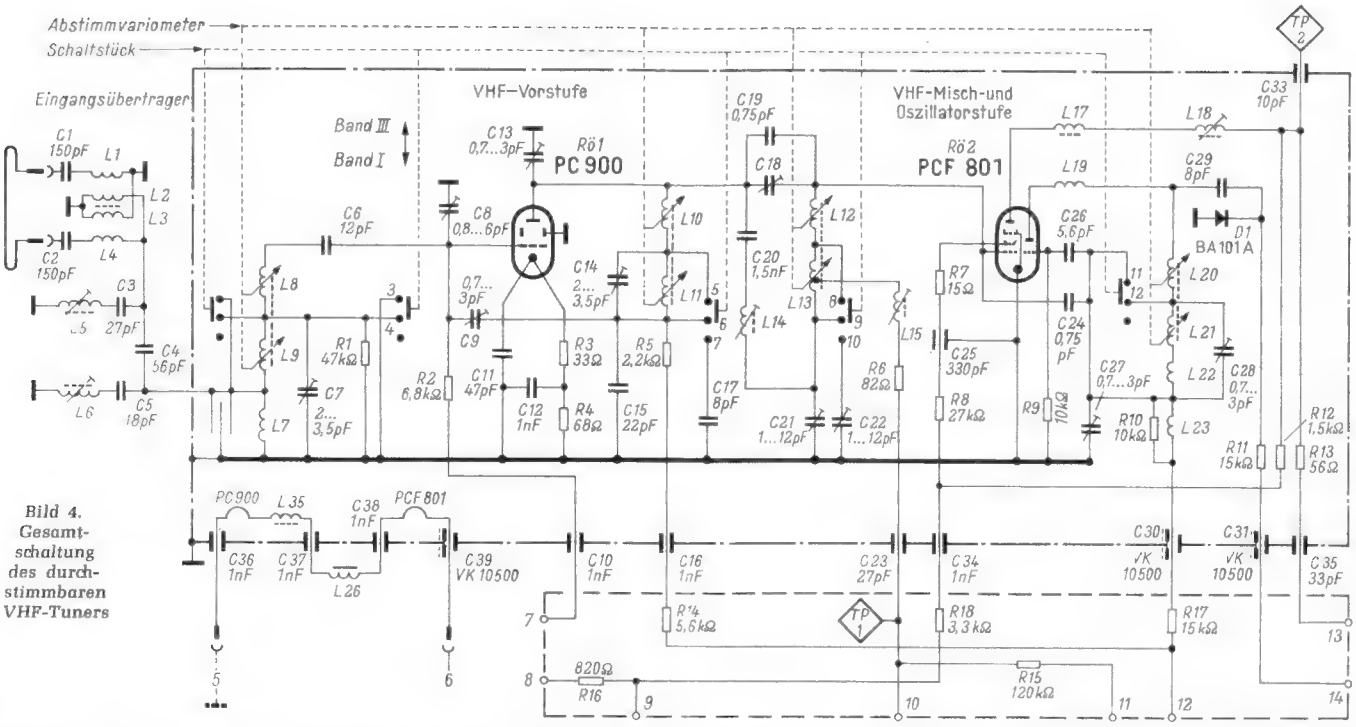


Bild 4. Gesamtschaltung des durchstimmbaren VHF-Tuners

hältnis 4 : 1 umgewandelt. Das nachfolgende Filter L 5 – L 6 mit den Sperrfrequenzen 38,9 und 35,5 MHz verbessert die Zf-Sicherheit.

Für den Vorkreis wurde eine Parallelresonanzschaltung gewählt, die sich gegenüber dem häufig verwendeten π-Kreis durch eine bessere Selektivität unterhalb der Resonanzfrequenz auszeichnet. Wie aus dem Prinzipschaltbild *Bild 5* hervorgeht, wird die Kreiskapazität im wesentlichen aus der Reihenschaltung des Kondensators C 6 mit der Röhreneingangskapazität gebildet, so daß der Röhreneingang an einer kapazitiven Anzapfung des Kreises liegt. Demgegenüber ist die Antenne an einen Abgriff der Kreisinduktivität angeschlossen. Diese Auslegung ermöglicht eine einfache Umschaltung zwischen den Bereichen I und III, wobei die Anpassung der Antenne an den Eingangskreis für eine Frequenz eines jeden Bereichs optimal gewählt werden kann. Infolge der sich beim Abstimmen ändernden Kreisinduktivität schwankt die Anpassung allerdings innerhalb der beiden Frequenzbereiche, doch bleiben die Änderungen in vertretbaren Grenzen. Da sich zur Verbesserung des Rauschverhaltens eine leichte Überanpassung als günstig erwiesen hat, wurde die Dimensionierung in diesem Sinne vorgenommen.

Die Vorröhre PC 900 in Bild 4 ist als Neutrode geschaltet. Ihr typisches Kennzeichen besteht darin, daß die über die Anoden-Gitter Kapazität zum Steuergitter gelangende Rückwirkungsspannung durch eine gleich große aber gegenphasige Neutralisationsspannung kompensiert wird. Diese Spannung steht am Fußpunktkondensator C 15 des Anodenkreises zur Verfügung und gelangt über den Neutralisationstrimmer C 9 zum Gitter (Bild 5) [1, 2]. Im Prinzip ist es auch möglich, die zwischen Gitter und Anode in der Röhre angebrachte Abschirmung mit zur Neutralisation zu benutzen [2], jedoch verschlechtert sich bei nicht unmittelbar geerdetem Schirm die Rückdämpfung der Röhre für Oszillator-Oberwellen, so daß sich die Anwendung dieser Schaltungsvariante aus Störstrahlungsgründen verbietet.

Die in den Fernsehbereichen I und III verschiedenen Kapazitätsverhältnisse in der Neutralisationsbrücke (unterschiedliche Spulen- und Streukapazitäten, Auswirkung von Zuleitungsinduktivitäten) lassen sich durch einen Zusatzkondensator C 17 ausgleichen, der im Fernsehbereich I über einen Schalter dem Fußpunktkondensator C 15 parallel liegt.

Die sich beim Regeln der Vorröhre ergebenden Änderungen von Eingangskapazität und Eingangswiderstand werden im Fernsehbereich I durch die schon in früheren Kanalwählern benutzte Katodenkombination C 11, R 3 reduziert. Sie hebt darüber hinaus im Fernsehbereich III die Verringerung des Eingangswiderstandes durch die Katodenzuleitungsinduktivität teilweise auf [1, 2].

3.2 *Das Netzwerk zwischen Vor- und Mischstufe*

Das in der Vorröhre verstärkte Eingangssignal gelangt über ein zweikreisiges Bandfilter zum Steuergitter des Pentodensystems der Röhre PCF 801. Um bei dem verwendeten Abstimmprinzip eine gleichmäßige Bandbreite zu erreichen, wurde für den Bereich III eine kapazitive Scheitelkopplung vorgesehen. Sie enthält neben einem Festkondensator C 19 einen Biegetrimmer C 18 zur Feineinstellung. Zwar wäre im Hinblick auf eine hohe Spiegelfrequenzsicherheit eine kapazitive Fußpunktkopplung günstiger, doch verbietet sich dieses Prinzips schon wegen der Neutralisationsschaltung. Außerdem ist es schwierig, die Frequenzabhängigkeit einer Fußpunktkopplung ausreichend klein zu halten, da die Zuleitungsinduktivität des Koppelkondensators bei den in Betracht kommenden Kapazitätswerten nicht mehr zu vernachlässigen ist.

Im Fernsehbereich I wird wegen der größeren relativen Bandbreite eine Zusatzkopplung benötigt. Sie wird durch eine Induktivität L 14 zwischen dem Scheitel des Primärkreises und dem röhrenfernen Spulenanschluß des Sekundärkreises bewirkt.

Zur Bereichswahl dient ein Schalter, der beim Empfang der höheren VHF-Kanäle die Bereich-I-Spulen kurzschließt. Bei der Abstimmung auf die unteren Kanäle liegen dagegen die Spulen beider Bereiche in Reihe. Nach dem gleichen Prinzip werden auch Vorkreis und Oszillator umgeschaltet.

Der sekundäre Bandfilterkreis stellt ein π-Glied dar, mit der Eingangskapazität der Röhre PCF 801 im einen und dem Trimmer C 21 im anderen Querzweig. Durch Hinzuschalten eines zweiten Trimmers C 22 vergrößert sich im Bereich I die Kapazität auf der röhrenfernen Seite. Diese Maßnahme gestattet nicht nur ein getrenntes Abgleichen der beiden Bereiche, sondern ermöglicht auch eine günstige Anpassung des Kreises an den in den Fernsehbereichen I und III unterschiedlichen Eingangswiderstand der Röhre PCF 801.

Bei Verwendung moderner Spanngitterröhren in der Vor- und Mischstufe des VHF-Kanalwählers liegt dessen Verstärkung um etwa 15 bis 20 dB über derjenigen eines mit Transistoren bestückten Dezi-Tuners. Dieser Verstärkungsunterschied erfordert eine zusätzliche Stufe zur Verstärkung der UHF-Zwischenfrequenz. Hierfür bietet sich die bei Dezimeterempfang normalerweise nicht benutzte VHF-Mischpentode an. Um in diesem Falle die Zwischenfrequenz beim UHF-Empfang der VHF-Mischstufe zuzuführen, sind aus der Literatur verschiedene Schaltungsmöglichkeiten bekannt [3, 4, 6]. Sie haben größtenteils auch in serienmäßig gefertigten Kanalwählern Anwendung gefunden. Dabei ist es bemerkenswert, daß

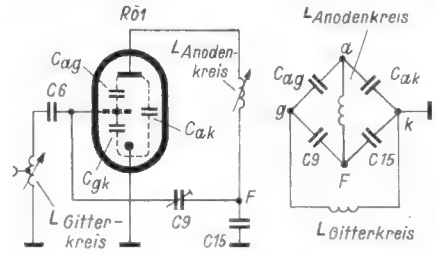


Bild 5. Prinzipschaltung der Vorstufe mit Neutralisationsbrücke

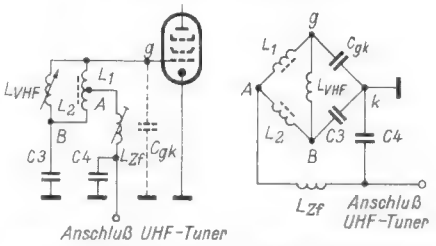


Bild 6. Induktiv-kapazitive Brückenschaltung, um die VHF-Mischstufe mit der UHF-Zwischenfrequenz zu speisen

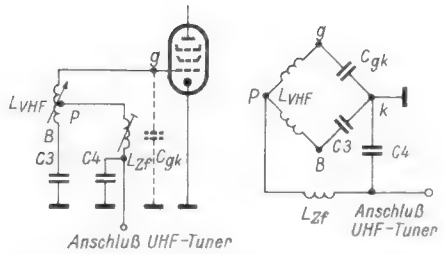


Bild 7. Vereinfachte Schaltung mit angezapfter VHF-Kreisspule

Anordnungen mit im Tuner angeordneten Hf- bzw. Zf-Umschaltern, die sich mit Hilfe von Bowdenzügen, Magnetschaltern oder Relais betätigen lassen, neuerdings durch kontaktlose Anordnungen, hauptsächlich Brükkenschaltungen, verdrängt werden.

Eine häufig verwendete induktiv-kapazitive Brücke zeigt *Bild 6*. Der VHF-Kreisspule L_{VHF} liegt hier eine angezapfte Spule L_1L_2 parallel, deren Teilwicklungen über einen Ferritkern relativ fest aufeinander koppeln. Da die Induktivität L_1L_2 groß gegen L_{VHF} ist, kann sie im Normalbetrieb des Tuners in erster Näherung vernachlässigt werden. Bei UHF-Empfang bilden die Spulen L_{Zf}, L_1, L_2 und L_{VHF} die Induktivität des UHF-Zf-Kreises. Dabei heben sich jedoch infolge der zwischen L_1 und L_2 wirksamen Kopplung diese Induktivitäten teilweise auf, so daß für den Zwischenfrequenzkreis im wesentlichen nur die Streuinduktivität von L_1 und L_2 zusammen mit der in Reihe liegenden Zf-Kreisspule L_{Zf} wirksam ist.

Die beschriebene Schaltung läßt sich wesentlich vereinfachen, wenn die Zwischenfrequenzkreisspule unmittelbar an eine Anzapfung P *(Bild 7)* der VHF-Kreisspule angeschlossen wird. Ist das Verhältnis der Blindwiderstände der Kapazitäten C_{gk} und C_3 gleich dem Verhältnis der Blindwiderstände der durch die Anzapfung von L_{VHF} gebildeten beiden Teilspulen, so übt der Zwischenfrequenzkreis keinen Einfluß auf den VHF-Kreis aus. Demgegenüber geht bei UHF-Empfang die Streuinduktivität der beiden Spulenhälften mit in die Induktivität des Zf-Kreises ein.

Im Gegensatz zu der Schaltung Bild 6, bei der eine vollständige Entkopplung von VHF- und Zf-Kreis zumindest theoretisch möglich ist, bleibt in der Anordnung nach Bild 7 eine gewisse gegenseitige Beeinflussung der beiden Kreise, bedingt durch die Änderung der Induktivität L_{VHF} bei Kanalwechsel, bestehen. Durch geeignete Wahl des Anzapfpunktes an der Bereich-I-Spule ist es jedoch möglich, die Abhängigkeit beider Kreise voneinander ausreichend klein zu halten.

Die in Bild 7 im Prinzip dargestellte Anordnung findet sich in der praktisch ausgeführten Form in der Schaltung Bild 4. Die Spule L 15 bildet zusammen mit der Streuinduktivität der angezapften Bereich-I-Spule (L 13) sowie der in Reihe liegenden Bereich-III-Spule (L 12) die Induktivität des im VHF-Tuner angeordneten UHF-Zf-Kreises. Dieser Kreis ist über den Anschlußpunkt 10 mit einem weiteren, im UHF-Tuner untergebrachten Zf-Kreis gekoppelt, so daß beide ein Bandfilter darstellen, über das die im UHF-Mischer erzeugte Zwischenfrequenz zum Gitter der Röhre PCF 801 gelangt. Eine Verstimmung dieses Bandfilters durch den bei Bereich-I-Empfang zugeschalteten Trimmer C 22 kann unberücksichtigt bleiben, da durch die Konstruktion des Tastensatzes gewährleistet ist, daß bei UHF-Empfang die VHF-Kreise auf Bereich III geschaltet sind.

3.3 Die Mischstufe

Die Mischröhre PCF 801 unterscheidet sich von den Vorläufertypen PCF 80 und PCF 82 im wesentlichen durch eine mehr als doppelt so hohe Mischsteilheit (4,7 mA/V gegenüber 2,2 bzw. 1,8 mA/V) bei gleichzeitig verringertem Oszillatorspannungsbedarf (1,6 V gegenüber 3 bzw. 3,5 V). Die übrigen Besonderheiten der Röhre sind in [4, 5, 6, 7] ausführlich dargestellt.

Als UHF-Zf-Verstärker arbeitet die Röhre bei kleinen Signalen mit einer Steilheit von etwa 12 mA/V. Schirmgitter- und Anodenvorwiderstände sind für diesen Betriebsfall so dimensioniert, daß auch ohne zusätzliche Gittervorspannung kein Belastungsgrenzwert überschritten wird. Bei stärkeren Eingangssignalen erhält das Steuergitter eine Regelspannung, die gleiche, mit der bei VHF-Empfang die PC 900 geregelt wird. Eine Regelung der Mischstufe bei VHF-Betrieb ist zwar grundsätzlich ebenfalls möglich, bringt aber sehr große Streuungen im Regelverhalten mit sich [4, 6], so daß es günstiger erscheint, in diesem Fall auf eine Regelung zu verzichten und den Gitterwiderstand an Masse zu legen.

Um bei sehr großen UHF-Eingangssignalen die Transistor-Mischstufe des UHF-Tuners vor Übersteuerung zu schützen, läßt sich die beim Regeln der Röhre PCF 801 entstehende Änderung ihres Anoden- und Schirmgitterstromes zur Verstärkungsherabsetzung des Vorstufentransistors im UHF-Tuner ausnutzen. Diesem Zweck dient der Vorwiderstand R 16, durch den bei herabgeregelter PCF 801 ein zusätzlicher Strom in den Emitter des UHF-Transistors fließt.

Der an die Anode der Röhre PCF 801 angeschlossene Zf-Kreis bietet schaltungstechnisch keine Besonderheiten. Er stellt den mit einem Längswiderstand (R 13) bedämpften Primärkreis des über den Kondensator C 35 kapazitiv fußpunktgekoppelten Mischbandfilters dar, dessen Sekundärkreis im Zf-Verstärker angeordnet ist. Die Drossel L 17 und die Durchführungskondensatoren C 33 und C 35 filtern neben dem Zf-Signal noch vorhandene Oszillatorspannungskomponenten aus. Am Testpunkt TP 2 läßt sich beim Abgleichen mit dem Wobbler die Durchlaßkurve oszillografieren.

3.4 Der Oszillator

Der Oszillator ist in bekannter Weise als kapazitive Dreipunktschaltung ausgeführt. Die hohe Steilheit der Spanngitter-Triode ermöglicht eine relativ lose Ankopplung des Oszillatorkreises an die Triode der Röhre PCF 801 (Koppelkondensator C 26, 5,6 pF). Daraus ergibt sich der Vorteil, daß sich Änderungen der Röhrenkapazitäten, z. B. bei Erwärmung der Röhren, nur wenig auf den Kreis auswirken. Der Mikrofoniesicherheit kommt außerdem die kleine Katodenzuleitungs-Induktivität als Folge des doppelten Katodenanschlusses zugute [4, 5, 7]. Auch die Kopplung zum Mischgitter kann infolge des geringen Oszillator-Spannungsbedarfs der Mischpentode relativ lose sein. Zur Spannungsübertragung genügt ein Kondensator von 0,75 pF (C 24).

Da der Tuner in Geräten mit automatischer Feinabstimmung verwendet wird, ist im Oszillator eine Kapazitätsdiode D 1 vorgesehen. Sie liegt im Fernsehbereich III über den Kondensator C 29 an einer Anzapfung der aus L 19 und L 20 bestehenden Kreisinduktivität. Für den Fernsehbereich I kann die Induktivität von L 19 gegenüber der Kreisspule vernachlässigt werden, so daß der Diodenkoppelkondensator in diesem Falle praktisch an die Anode angeschlossen ist. Die Schaltung verfolgt den Zweck, die in den Bereichen I und III an sich unterschiedlichen Frequenzvariationen durch eine entgegengesetzt verlaufende Transformation der Diodenkapazität in den Oszillatorkreis aneinander anzugleichen. Mit Feinabstimmern kleiner Kapazität lassen sich nach diesem Verfahren fast gleich große Nachstimmbereiche auf allen Kanälen erhalten.

Kapazitätsdioden in Röhrentunern dürfen jedoch nicht zu kleine Kapazitätswerte aufweisen, da sie sich sonst durch Gleichrichtung der Oszillatorspannung selbst eine unerwünschte Vorspannung erzeugen. Bei den aus diesem Grunde erforderlichen Mindestkapazitätswerten macht sich aber bereits die Zuleitungsinduktivität störend bemerkbar. Durch ihren Einfluß ist die wirksame Kapazitätsvariation im Bereich III merklich größer als im Bereich I. So ist es zu erklären, daß sich beim Variometertuner trotz der beschriebenen Maßnahmen die mittleren mit der Diode erhaltenen Frequenzvariationen in den Bereichen I und III wie etwa 1 : 2,5 verhalten.

Bei der Temperaturkompensation des Oszillators waren einige Besonderheiten des Variometertuners zu berücksichtigen. Neben dem bekannten Temperaturverhalten von Spulen, Kondensatoren, der Röhrenfassung usw. kamen hier als zusätzliche Faktoren die Temperaturabhängigkeit der Permeabilität des festen Kerns der Oszillatorspule, die Wärmeausdehnung des die bewegliche Messinghülse tragenden Abstimmgestänges und die Temperaturabhängigkeit der zwischen den Leiterzügen der gedruckten Platte bestehenden Kapazitäten hinzu. Durch geeignete Maßnahmen, wie Verwendung von Materialien mit geringerem Temperaturkoeffizienten und Anbringen von Schlitzen in der Hartpapierplatte, konnte jedoch trotzdem eine zufriedenstellende Oszillatorkonstanz erreicht werden.

4 Das Abgleichen

Der Variometertuner läßt sich einfacher als ein Schalter- oder Trommel-Kanalwähler abgleichen, da die Einstellungen im wesentlichen nur an den Bereichsgrenzen und nicht auf jedem einzelnen Kanal vorgenommen zu werden brauchen. Den Variometerspulen ist je ein Trimmerkondensator zugeordnet. Mit diesen insgesamt acht Trimmern werden die VHF-Abstimmkreise bei der tiefsten Frequenz eines jeden Bereiches abgeglichen. An den oberen Bereichsgrenzen läßt sich nur die Oszillatorfrequenz mit Hilfe der Biegespulen L 19 und L 22, die mit den eigentlichen Variometerspulen L 20 und L 21 in Serie liegen, korrigieren.

Diese Möglichkeit reicht aber völlig aus, da einerseits kleine Gleichlauffehler zwischen Bandfilter und Vorkreis bei der Bandbreite dieser Kreise nicht ins Gewicht fallen, und zum anderen Verdrahtungsstreuungen, die zu größeren Abweichungen führen könnten, durch die Anwendung der gedruckten Schaltung weitgehend reduziert werden. Weitere Einstellmöglichkeiten bestehen für die Neutralisation der Vorstufe im Bereich III (Trimmer C 9), für die Kopplung des VHF-Bandfilters (im Bereich III mit dem Biegetrimmer C 18 und im Bereich I mit der Spule L 14) und für die beiden Zf-Kreise (L 15 und L 18). Die Saugkreise des Zf-Sperrfilters (L 5 und L 6) werden vor der Montage der Baugruppe auf dem Tuner abgeglichen.

5 Elektrische Eigenschaften

Zum Abschluß soll noch ein Überblick über die wichtigsten elektrischen Eigenschaften des Variometertuners gegeben werden.

WERNER LANGGUTH
Zentrallaboratorium der Siemens & Halske AG

Eine durchstimmbare Kanalsperre für den UHF-Bereich

In der Bundesrepublik steht die Einführung des Dritten Fernsehprogrammes bevor. Es wird wie das Zweite Programm im Bereich IV/V ausgestrahlt werden. Der Empfang von zwei UHF-Sendern – z. Z. nur in den Gebieten der Lückenfüllsender des Ersten Programmes interessant – ist dann der Regelfall. Dem Antenneninstallateur wird die neue Empfangssituation, von Ausnahmen abgesehen, keine Schwierigkeiten bereiten. Zur Ergänzung bestehender Anlagen sind geeignete Antennen, Weichen, Verstärker und Umsetzer vorhanden. Erleichternd kommt hinzu, daß die Sender für das Zweite und Dritte Programm fast immer einen gemeinsamen Standort haben werden.

Die UHF-Kanalsperre in Einzelanlagen

In Einzelanlagen können beide Sender mit einer Bereichsantenne empfangen werden. Dann gibt es keine Zusammenschaltprobleme. Wenn das Erste Programm ebenfalls im UHF-Bereich liegt (Lückenfüllsender) oder wenn das Dritte Programm der Nachbarregion interessiert, ist eine zweite UHF-Antenne nötig. Die Einfallsrichtungen der Sender werden dann fast immer voneinander abweichen. Beide Antennen können über selektive Weichen, Ringgabeln oder Richtungskoppler zusammengeschaltet werden. Die letzten beiden Elemente haben Breitbandverhalten und sind dadurch universell verwendbar. Ein gewisser Nachteil der Breitband-Bauteile ist, daß nach *Bild 1* das Signal A mehrfach empfangen werden kann. Dieser Fall tritt ein, wenn die Antenne für die Signale B und C auf ein das Signal A reflektierendes Hindernis R gerichtet ist.

Umfangreiche Empfangsversuche in einer Großstadt haben jedoch gezeigt, daß beim Zusammenschalten zweier UHF-Antennen mit Ringgabeln oder Richtungskopplern nur sehr selten unerwünschte Reflexionen auftreten. Die Echosignale sind meistens mehr als 30 dB gegenüber dem Nutzsignal geschwächt und bleiben deshalb unsichtbar. In wenigen Ausnahmen beträgt die Echodämpfung nur 10 dB bis 20 dB. In diesen Fällen wird für das störende Signal im betreffenden Empfangszweig eine selektive Sperre mit einer zusätzlichen Dämpfung von etwa 15 dB erforderlich. Ferner hat sich gezeigt, daß die Sperre nicht über den gesamten Kanal wirksam sein muß, sondern nur innerhalb eines ein bis zwei Megahertz breiten Bereiches, dessen Mitte etwa 1,5 MHz über der Bildträgerfrequenz des Echos liegt.

Die UHF-Kanalsperre in Gemeinschaftsantennen

In Gemeinschaftsantennen wird man bei hohen UHF-Feldstärken für das Zweite und Dritte Programm nach Möglichkeit eine Bereichsantenne vorsehen und die Signale über selektive Weichen oder Ringgabeln an die Eingänge der Kanalverstärker führen. Über Ringgabeln gelangen beide Signale an die Eingänge jedes Verstärkers. Werden die Verstärker mit der Spannung des jeweiligen Nutzsignals voll ausgesteuert, so sind (besonders bei geringem Frequenzabstand des zweiten Signals) Störungen durch Kreuzmodulation zu erwarten. Ursache ist die mangelnde Selektion zwischen dem Verstärkereingang und dem verzerrenden Element. Deshalb wird häufig die Aussteuerfähigkeit eines einstufigen Verstärkers stärker als die eines mehrstufigen Verstärkers beeinträchtigt. Bei größerem Frequenzabstand der beiden Signale bleibt die Aussteuerfähigkeit der mehrstufigen Verstärker voll erhalten. Das Verhalten der einstufigen Verstärker ist von geringer Bedeutung, weil diese ohnehin nur selten voll ausgesteuert werden. Wird am Verstärkereingang für das störende Signal eine selektive Sperre vorgesehen, so läßt sich die Kreuzmodulation in jedem Falle vermeiden.

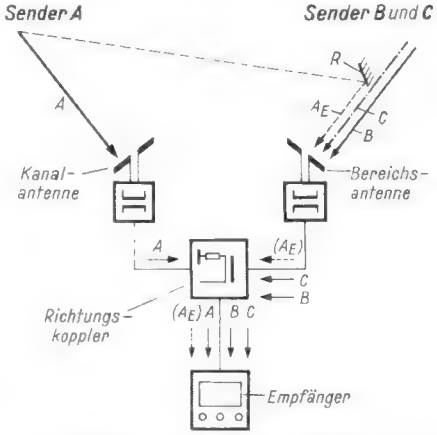


Bild 1. Echoempfang bei unterschiedlicher Einfallsrichtung der UHF-Sender. Die Signale B und C (Zweites und Drittes Programm) kommen aus gleicher Richtung. Signal A (z. B. das Erste Programm eines Lückenfüllsenders) gelangt einmal direkt und außerdem infolge der Reflexion an R als unerwünschtes Echo A_E in die Anlage

Werden in Gemeinschaftsanlagen trotz hoher Feldstärke zwei Kanalantennen anstatt einer Bereichsantenne verwendet, so ist eine Eingangsverteilung nicht erforderlich. Die an den Verstärkereingängen verfügbaren Signalpegel werden höher als im ersten Beispiel sein. Diesem Vorteil steht als Nachteil der größere Platzbedarf am Standrohr gegenüber. Auch bei diesem Aufbau sind Störungen durch Kreuzmodulation möglich. Wegen der gleichen Einfallsrichtung der Signale liegen beide an jedem Verstärkereingang. Sichere Abhilfe gegen diese Störungen bieten wiederum selektive Sperren am Eingang der Verstärker.

Bei kleinen Feldstärken ist es in Gemeinschaftsantennen, ungeachtet des gleichen Senderstandortes, vorteilhafter, für das Zweite und Dritte Programm getrennte Kanalantennen zu verwenden. Sie bieten auf jeden Fall eine höhere Fußpunktspannung und damit einen größeren Rauschabstand. Da die ersten Stufen der Verstärker in diesem Fall nur gering ausgesteuert werden, sind keine selektiven Sperren zur Unterdrückung der Kreuzmodulation erforderlich.

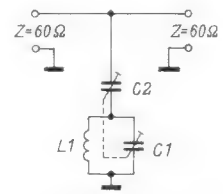


Bild 2. Schaltung der UHF-Kanalsperre

UHF-Signale mit unterschiedlicher Einfallsrichtung werden in Gemeinschaftsantennen unabhängig von deren Feldstärke mit getrennten Antennen empfangen und direkt an die Verstärkereingänge geführt. Durch die Richtwirkung der Antennen gelangt das jeweils unerwünschte Signal mit vermindertem Pegel an die Verstärkereingänge. Kanalsperren werden hier nur bei sehr großem Unterschied der Feldstärken im Eingangszweig des schwachen Signals nötig sein.

Die angeführten Beispiele zeigen, daß man beim Empfang von zwei oder drei UHF-Fernsehsignalen nur in Einzelfällen auf Kanalsperren angewiesen ist. Diese Sperren sollten daher wie die übrigen Bauteile universell verwendbar sein. Die nachstehend

---

Der VHF-Variometertuner von Graetz (Schluß)

Die Antennenanpassung entspricht DIN 45 310, d. h. die Welligkeit s des Antenneneingangs ist im Bereich des Bildträgers bei ungeregelter Vorstufe kleiner als 3.

Die Rauschzahlen liegen in den Fernsehbereichen I und III zwischen 3,5 und 5 kT_0.

Der Regelumfang der Vorstufe beträgt etwa 50 dB. Wird das Pentodensystem der Röhre PCF 801 bei UHF-Betrieb geregelt, so läßt sich damit die Verstärkung um rund 55 dB vermindern.

Die Oszillatorfrequenz ändert sich bei 10 % Betriebsspannungsschwankung um weniger als 100 kHz. Die temperaturbedingte Frequenzänderung (Meßzeit eine Stunde) ist im Fernsehbereich III kleiner als 150 kHz.

Die für die Zuteilung der FTZ-Prüfnummer gestellten Störstrahlungsbedingungen werden mit Sicherheit eingehalten.

Die mittlere Spannungsverstärkung zwischen dem 240-Ω-Antennenanschluß und dem Gitter der ersten Röhre des Zf-Verstärkers beträgt rund 40 dB bei einer Transimpedanz des Mischbandfilters von etwa 2 kΩ. Wird bei UHF-Betrieb die VHF-Mischstufe zur Verstärkung der UHF-Zwischenfrequenz ausgenutzt, so liefert sie eine Spannungsverstärkung von etwa 27 dB.

Mit diesen Eigenschaften entspricht der Tuner allen Anforderungen, die an Kanalwähler für Fernsehgeräte der oberen Preisklasse gestellt werden.

Literatur

[1] *Bender, H.:* Neue Vorstufe für Fernseh-Kanalschalter. FUNKSCHAU 34 (1962), Heft 9, S. 232...234.

[2] *Maier, U.* und *Schaaff, E.:* PC 900 – eine steile Triode für VHF-Vorstufen. FUNKSCHAU 35 (1963), Heft 6, S. 143...146.

[3] *Kupfer, K. H.:* Betrachtungen zur VHF/UHF-Umschaltung im Fernsehempfänger. Funk-Technik (1962), Heft 12, S. 413...414.

[4] –, – Die Triode-Pentode PCF 801 im VHF-Kanalwähler mit Zf-Einspeisung vom UHF-Kanalwähler. Valvo Technische Informationen für die Industrie 34.

[5] Köhler, A.: PCF 801 und PCF 803, zwei neue Röhren für den VHF-Kanalwähler. FUNKSCHAU 35 (1963), Heft 6, S. 141...143.

[6] *Meyer, F.-W.:* Die Verwendung der Spanngitterröhre PCF 801 im VHF-Kanalwähler. FUNKSCHAU 36 (1964), Heft 2, S. 39...42.

[7] *Schaaff, E.* und *Klose, G.:* PCF 801 – eine neue Röhre für den VHF-Kanalwähler. Radio Mentor 29 (1963), Heft 3, S. 210...213.

beschriebene Sperre der Siemens & Halske AG ist so aufgebaut, daß sie vom Installateur in einfacher Weise auf einen beliebigen Kanal des UHF-Bereichs eingestellt werden kann. Abgestimmt wird an Hand des Fernsehbildes auf maximale Echo- bzw. Kreuzmodulations-Unterdrückung.

Schaltung und Aufbau

Die Schaltung der Sperre ist in *Bild 2* angegeben. Sie ermöglicht die Verwendung kapazitiv verkürzter Leitungskreise und hat den Vorteil, daß mit dem Trimmkondensator C 2 die Sperrtiefe in gewissen Grenzen verändert werden kann. Der koaxiale Aufbau der Sperre ist aus *Bild 3* zu ersehen. Das Innenrohr 1 stellt die Induktivität L 1 dar. Zwischen Zylinderbohrung 2 und Kolben 3 wird die Kapazität C 1 gebildet. Der Kolben besitzt an der Stirnseite eine Bohrung 4. In diese Bohrung taucht der verlängerte Stift 5 der Kabelklemmung 6 ein. Daraus ergibt sich die Kapazität C 2. Beim Abstimmen mit der Gewindespindel 7 ändern sich die Kapazitäten C 1 und C 2 gleichzeitig. Dadurch konnte im Gebiet von 470 MHz bis 862 MHz eine nahezu gleichbleibende Sperrwirkung erzielt werden. Durch die Hinterdrehung des geschlitzten Innenrohres ergibt sich ein einwandfreier und in seiner Lage definierter Kontakt zwischen dem Anfang des Rohres und dem zylindrischen Spindelansatz. Als Bremse für das Feingewinde der Spindel hat sich Kernwachs gut bewährt. Die Spindel wird von der Stirnseite aus bedient. Hierfür ist ein Schraubenzieherschlitz vorgesehen. Der Aufbau hat weiter den Vorteil, daß die Gewindespindel in keiner Abstimmlage über die Stirnseite der Sperre herausragt. Dadurch erübrigt sich ein besonderes Gehäuse zum Schutz gegen ungewollte Verstimmungen.

Meßwerte

Bild 4 zeigt die Dämpfungskurven der Sperre bei Abstimmung auf die Kanäle 25, 45 und 65. Im Bild sind ferner die nächstliegenden, etwa mit Signalen belegten Kanäle eingetragen. Die maximale Sperrdämpfung beträgt über den gesamten Bereich IV/V etwa 25 dB. Die wirksame Sperrdämpfung liegt jedoch je nach Einsatzart der Sperre unter diesem Wert. Zum Beispiel muß bei Echostörungen, wie bereits erwähnt, ein ein bis zwei Megahertz breites Frequenzband ausgesperrt werden. Die für Echosignale wirksame Sperrdämpfung beträgt deshalb z. B. im Kanal 35 nur 17 statt 25 dB. Wegen der unterschiedlichen Bandbreite der Resonanzkurve ist die Sperrwirkung in den tieferen Kanälen noch etwas geringer und in den oberen Kanälen etwas größer. Das Dämpfungsmaximum der Kanalsperre liegt bei optimaler Abstimmung etwa 1,5 MHz oberhalb der Bildträgerfrequenz des unerwünschten Signals.

Dies gilt auch, wenn die Sperre dazu verwendet wird, Kreuzmodulationsstörungen zu beseitigen. Die wirksame Sperrdämpfung beträgt in diesem Fall im Kanal 35 allerdings nur 7 dB. Das ist verständlich, weil die Kreuzmodulation nach einer Unterdrückung des störenden Bildträgers auch durch den Tonträger und das Bildseitenband des unerwünschten Signals verursacht werden kann. Das Einstellen der selektiven Sperre auf $f_B + 1{,}5$ MHz ist hier ein Kompromiß. Ihre Wirksamkeit wird annähernd durch die Dämpfung bestimmt, die sie über den gesamten Kanal einhält.

Um die Aussteuerfähigkeit der Siemens-UHF-Verstärker bei Anwesenheit eines zweiten gleichgroßen Signals voll zu erhalten, reicht eine wirksame Dämpfung von 7 dB aus.

Die Sperre wird vorwiegend auf Dachböden Platz finden und deshalb erheblichen Temperaturschwankungen ausgesetzt sein. Bei Erwärmung um 45 °C beträgt die größte Verstimmung weniger als 0,5 MHz, das entspricht einem Temperatur-Koeffizienten von $< 2{,}5 \cdot 10^{-5}/°C$ für die Frequenz.

Umfangreiche Messungen haben gezeigt, daß die beschriebene Kanalsperre für Einzel- und Gemeinschaftsantennen gut geeignet ist (*Bild 5*). Die eingangs genannten Echo- und Kreuzmodulationsstörungen lassen sich mit ihr sicher beseitigen.

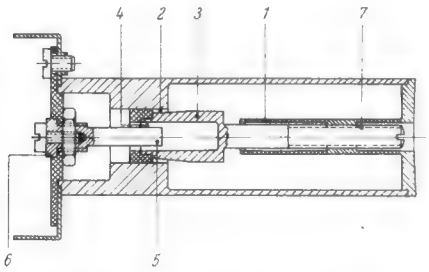


Bild 3. Aufbau der UHF-Kanalsperre; 1 = Innenrohr (Induktivität L 1), 2 und 3 = Zylinderbohrung und Kolben (Kapazität C 1), 4 und 5 = Innenbohrung und Stift (Kapazität C 2), 6 = Kabelklemmung, 7 = Antriebsspindel

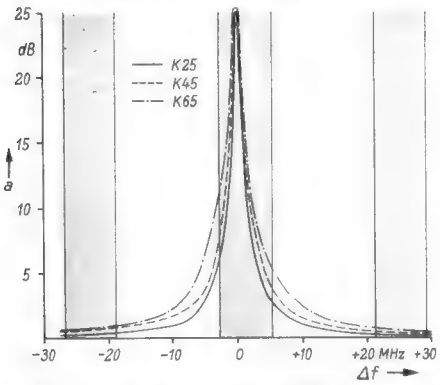


Bild 4. Dämpfungsverlauf der UHF-Kanalsperre bei Abstimmung auf unerwünschte Signale in den Kanälen 25, 45 und 65. Außerdem eingezeichnet Nutzkanäle im Abstand ± 24 MHz (zwei Leerkanäle)

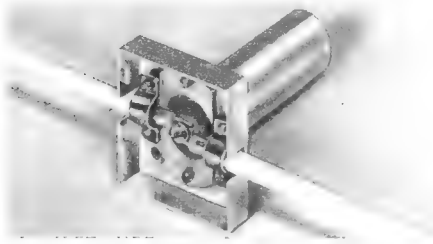


Bild 5. UHF-Kanalsperre SAZ 7049 (Siemens)

H. SCHAT

Norddeutsche Mende Rundfunk KG

Automatischer Stromversorgungsteil für ein Batterie-Fernsehgerät

Zur letztjährigen Industriemesse stellte die Firma Nordmende ein tragbares Fernsehgerät mit 25-cm-Bildröhre vor. Es ist für Netz- und Batteriebetrieb vorgesehen. Zu den Besonderheiten des Empfängers zählt eine Ladeautomatik. Sie gewährleistet einen hohen Bedienungskomfort und verhindert die für die Lebensdauer des Bleiakkumulators schädliche Grenzentladung und Überladung. Dieser nachfolgend beschriebene Stromversorgungsteil des Empfängers Transvisa wird mit einer einzigen Drucktaste geschaltet. Die verschiedenen Betriebszustände wie Batteriebetrieb, Laden oder Netzbetrieb schalten sich selbsttätig um.

1 Der Netzteil

Beim Gewinnen der Betriebsspannungen aus dem Lichtnetz stören, wie bei allen Fernsehempfängern, die Netzspannungsschwankungen. Zu den empfindlichen Stufen gehören die Kippteile. Sowohl ihre Amplitude (schwarze Ränder bei Netzunterspannung oder „Bildzucken" bei Netzstößen) als auch ihre Frequenz können sich ändern. Auch die Frequenz von Tuner-Oszillatoren ist spannungsabhängig. In einem modernen Röhrengerät wird viel Aufwand getrieben, um den Einfluß dieser Netzspannungsänderungen auszugleichen.

In einem batteriebestückten Portable liegen andere Betriebsbedingungen gegenüber einem röhrenbestückten Heim-Fernsehempfänger vor. Beim Portable kommt es darauf an, die Verlustleistungen an Entkopplungs- und Siebwiderständen im Interesse der Batteriekapazität so niedrig wie möglich zu halten. Bei dem angestrebten geringen Energieverbrauch eines Transistor-Fernsehgerätes ist es daher wirtschaftlicher, die Gesamt-Betriebsspannung zu stabilisieren und nicht jede einzelne Spannung der kritischen Stufen. Der Stromversorgungsteil des Gerätes Transvisa enthält daher auch ein stabilisiertes Netzteil. *Bild 1* zeigt das Prinzip der Stabilisierungsschaltung, U_1 ist eine konstante Gleichspannungsquelle, U_2 eine variable.

Die interessierende Charakteristik des benutzten Transistors enthält *Bild 2*. Da in Bild 1 die Gleichung gilt $U_3 = U_1 + U_{BE}$, bedeutet eine Änderung der Spannung U_{BE} eine gleich große Änderung von U_3. Die zu erreichende Konstanz kann aus Bild 2 abgeleitet werden. Für einen Strom $I_E = 1$ A und der Spannung $U_{BC} = 10$ V ergibt sich $-U_{BE} = 0{,}59$ V. Bei $I_E = 0{,}9$ A und gleichem Wert von U_{BC} ist $-U_{BE} = 0{,}56$ V. Der dynamische Innenwiderstand des Netzteiles beträgt somit

$$R_d = \frac{0{,}03}{0{,}1} = 0{,}3\ \Omega.$$

Aus den Kurven für $U_{BC} = 10$ V und $U_{BC} = 2$ V kann man ebenfalls ablesen, daß sich die Spannung U_3 nur um 0,01 V ändert bei einem Absinken der Spannung U_2 um 8 V. Dieses Absinken um 8 V entspricht aber einem Abfall der Netzspannung um 30 %.

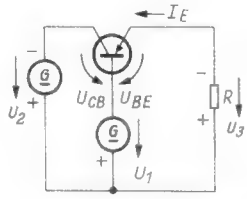
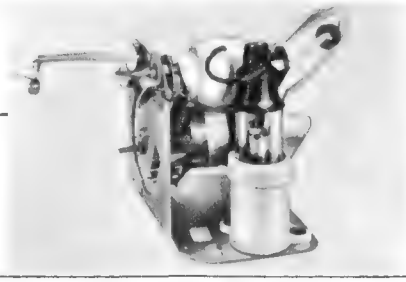


Bild 1. Prinzip der Stabilisierungsschaltung

Zeilentraforitis?

Leider, diese Krankheit gibt's. Für jedes Fernsehgerät brauchten Sie bisher einen anderen Zeilentrafo. Schauderhaft. Das ist bei Graetz jetzt anders. Einer für alle! Ein Trafo-Typ paßt für jedes Graetz-Fernsehgerät. Damit Sie's leichter haben. Damit Sie mit weniger Lagerraum auskommen. Damit Sie nicht erst lange suchen müssen. Ja, uns liegt nicht nur der Verbraucher am Herzen. Auch Sie, als Fachhändler! Deshalb sind kluge Köpfe bei Graetz immerfort dabei, weitere Arbeitserleichterungen für Sie zu schaffen.



Prüf-Garantie

Begriff des Vertrauens

Graetz

Das steckbare Bauelement mit dem großen Rationalisierungseffekt

WIMA-MKS

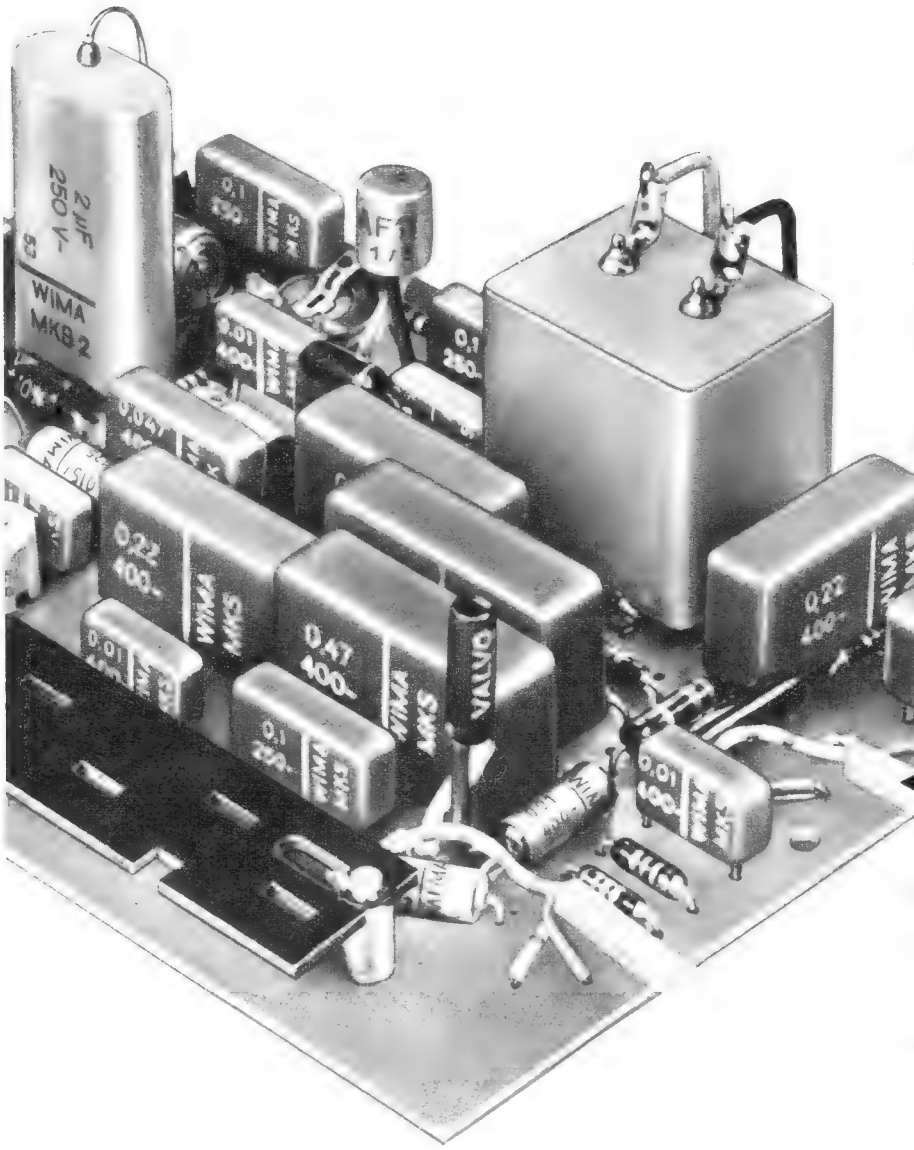
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren

Spezialausführung für Leiterplatten, in rechteckigen Bauformen mit radialen Drahtanschlüssen.

Vorteile:

- **Geringer Platzbedarf auf der Leiterplatte.**
- **Exakte geometrische Abmessungen.**
- **Genaue Einhaltung des Rastermaßes.**
- **Kein Vorbiegen der Drähte vor dem Einsetzen in Leiterplatten.**
- **Unempfindlich gegen kurzzeitige Überlastungen durch Selbstheileffekt.**
- **HF-kontaktsicher und induktionsarm.**
- **Kleine Abmessungen bei vergleichbar großen Kapazitäten.**

Prospekte auf Anfrage.



WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

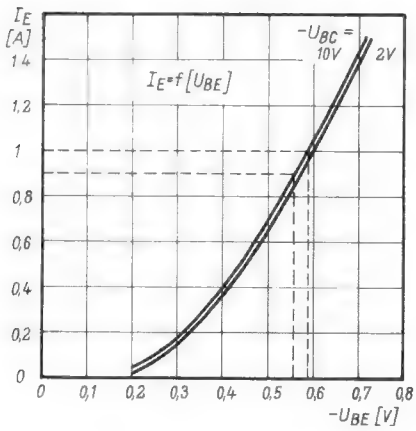


Bild 2. Charakteristik des Netzteil-Stabilisierungstransistors

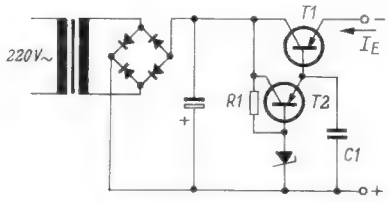


Bild 3. Das stabilisierte Netzteil

Bild 3 enthält den Prinzipschaltplan für den Netzteil. Ein geringer Innenwiderstand wird durch eine Graetz-Gleichrichtung und einen großen Ladekondensator erreicht. Die Zenerdiode, die über den Widerstand R_1 Strom erhält, stellt eine konstante Spannungsquelle dar. Bei einem Emitterstrom I_E = 1 A und einem Stromverstärkungsfaktor B = 30 für den Transistor T 1 würde ein Basisstrom $-I_B = \frac{1000}{31}$, also 32 mA fließen. Dieser Strom müßte im Leerlauf des Netzteiles über die Zenerdiode fließen, also beispielsweise, wenn das Fernsehgerät abgeschaltet wird. Zum Schutz der Zenerdiode ist deshalb ein weiterer Transistor T 2 als Emitterfolger geschaltet. Sein Basisstrom beträgt etwa 1 mA. Der Kondensator C 1 verringert in bekannter Weise die Brummspannung.

2 Das Laden der Batterie

Eine Blei-Schwefelsäure-Batterie, wie sie in dem Stromversorgungsteil enthalten ist, kann in kurzer Zeit mit einem Strom nach *Bild 4* geladen werden. Der Ladevorgang dauert etwa zehn Stunden. U_G ist die Spannung, bei der die Batterie zu gasen beginnt; I_E der dann fließende Strom. Ein zu großer Wert des Stromes I_E leitet den Gasungsprozeß ein, bevor der Sammler voll geladen ist. Ein sehr kleiner Wert von I_E verlängert dagegen die Ladungszeit unnötig. Das Gasen ist für die verkapselte Batterie mit pastenförmigem Elektrolyt wegen der geringen Wasserreserve besonders schädlich, zumal man keine Flüssigkeit nachfüllen kann. Mit der Schaltung nach *Bild 5* kann die günstigste Ladestrom-Charakteristik von Bild 4 gut erreicht werden. Voraussetzung ist:

$$U_4 + I_L \cdot R_L + U_B = 0$$

Bekannt sind die Werte U_G und I_E für das Ladungsende, ferner I_A als der maximal zulässige oder lieferbare Ladestrom und U_A als untere Grenzspannung. Daraus lassen sich die Werte U_4 und R_L errechnen. Für die verwendete 12-V-Batterie ist I_E = 0,2 A, U_G = 15 V, R_L = 3 Ω und U_4 = 15,6 V. Mit einer konventionellen, aus

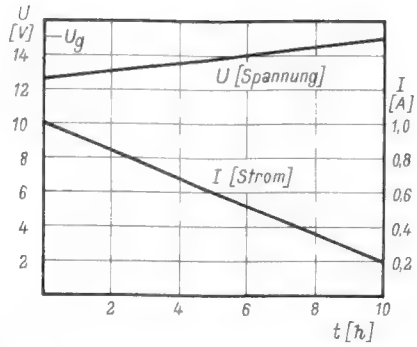
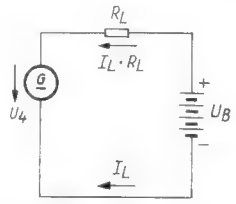


Bild 4. Ladestrom und Ladespannung als Funktion der Ladezeit t; U_g = Gasungsspannung

Bild 5. Prinzip der Ladeschaltung



Transformator und Gleichrichter bestehenden Schaltung lassen sich weder eine genügend konstante Spannung U_4, noch ein genügend kleiner Innenwiderstand R_i erreichen. Aus diesem Grunde wird der stabilisierte Netzteil auch zum Laden der Batterie benutzt. Die von einer weiteren Zenerdiode gelieferte Referenzspannung erhöht die Ausgangsspannung des stabilisierten Netzteiles für den Ladebetrieb.

Beim Entladen fällt die Batteriespannung in dem normalen Kapazitätsbereich nur um wenige zehntel Volt. Die Spannung sinkt jedoch sehr rasch ab, wenn eine entladene Batterie weiterhin belastet wird. Der Innenwiderstand, der normalerweise einige zehntel Ohm beträgt, steigt dementsprechend schnell an. Nach einiger Zeit gerät die Batterie in einen Zustand der Tiefentladung. Dabei weist sie einen sehr hohen Innenwiderstand in der Größenordnung von einigen tausend Ohm auf. Bei baldiger Wiederaufladung tritt zwar kein Schaden auf, jedoch wird die Batterie in der Schaltung Bild 5 sofort etwa den Wert U_4 als Klemmenspannung aufweisen und sich also in der Klemmenspannung von einer vollgeladenen Batterie nicht unterscheiden. Da jedoch die Klemmenspannung das Kriterium für Voll-Ladung ist, muß entweder der Strom auch mit als Kriterium herangezogen oder – wie in der angewandten Schaltung – die Tiefentladung vermieden werden, um Batterieschäden auszuschließen.

3 Die Betriebszustände

Der Bedienungsschalter weist im Interesse der einfachen Bedienungen nur die Stellungen „ein" und „aus" auf. Weiter bestehen aber die beiden Möglichkeiten, daß der Netzstecker in einer Lichtnetzdose steckt oder nicht. Die Kombination dieser Möglichkeiten könnte höchstens vier Betriebszustände ergeben. Da die benötigte Anzahl der Betriebszustände größer ist, wird ein Relais in die Schaltung einbezogen, das abgefallen oder angezogen sein kann. Somit erhöht sich die Anzahl der – theoretisch – möglichen Betriebszustände auf acht.

In der *Tabelle* sind die verschiedenen Betriebszustände und die Stellungen des Netzschalters, des Relais und des Netzsteckers aufgeführt. Anhand des Prinzipschaltplanes im *Bild 6* läßt sich der Stromverlauf verfolgen. Bei Batteriebetrieb (Position 2 der Tabelle) ist allerdings zusätzlich zu beachten, daß der Netzteil keinen Strom von der Batterie aufnehmen kann, weil der im Bild 3 erkennbare Transistor T 1 einen Rückstrom sperrt.

Die Steuerschaltung hat nur Einfluß auf den Lade- bzw. Grenzentladevorgang. Das Arbeitsrelais A besitzt zwei Wicklungen. Bei Batteriebetrieb hält sich Relais A selbst über Kontakt a 1 und Wicklung 1.

Aus Bild 6 kann man auch das Verhalten der Schaltung erkennen, wenn während des Batteriebetriebes (Position 2) der Netzstekker eingesteckt wird. Der Übergang von Position 2 auf 1 (Netzbetrieb) erfordert ein Umschalten des Relais von der Arbeits- auf die Ruhestellung. Sofort nach dem Einstecken in das Lichtnetz liefert der Netzteil über den Widerstand R_L Spannung an das Fernsehgerät. In Arbeitsstellung hält sich das Relais zwar für einen kurzen Zeitraum weiterhin selbst, weil der Batteriestrom noch über die Wicklung 1 fließen kann. Mit dem zweiten Kontaktpaar wird jedoch die Referenzspannung für den bereits beschriebenen Stabilisator umgeschaltet. Über den Kontakt a 2 ist die Zenerdiode Z 17 angeschaltet. Sie bewirkt, daß die vom Netzteil gelieferte Spannung auf etwa 17 V ansteigt. Nach dem Aufladen der Kondensatoren kann der Netzteil daher wegen der nunmehr höheren Spannung einen Strom an die Batterie abgeben. Der dem Sammler entnommene Strom sinkt demzufolge auf Null ab, und während des Nulldurchgangs muß das Relais abfallen. Anschließend sinkt die

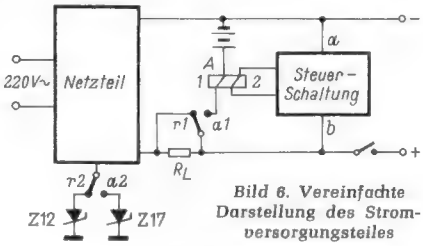


Bild 6. Vereinfachte Darstellung des Stromversorgungsteiles

Tabelle der Schaltzustände

Betriebszustand:	Schalter ein	Schalter aus	Relais an	Relais ab	Netzstecker ein	Netzstecker aus
1 Netzbetrieb	●			●	●	
2 Batteriebetrieb	●		●			●
3 Batteriebetrieb; abgeschaltet, weil Batterie entladen ist	●			●		●
4 Batterie laden		●	●		●	
5 Batterie laden; abgeschaltet, nach beendeter Ladung		●		●	●	
6 Übergangszustand; von 2 nach 1 oder 4 nach 1; Relais fällt ab	●			●	●	
7 Übergangszustand; von 4 oder 2 nach 8; Relais fällt ab		●		●		●
8 Versorgungsteil stromlos; alles ausgeschaltet		●		●		●

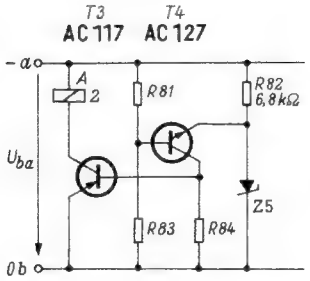


Bild 7. Wenn ein Schwellwert der Spannung zwischen b und a unterschritten wird, fließt Strom durch die Wicklung A 2

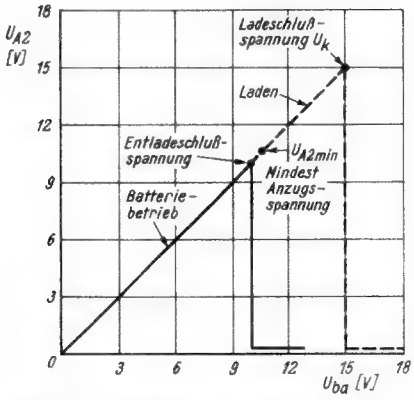


Bild 8. Charakteristik der Steuerschaltung nach Bild 7

Netzteilspannung sofort wieder auf 12 V ab, weil über Relaiskontakt r 2 die Zenerdiode Z 12 eingeschaltet wird.

4 Die Steuerschaltung

Aus *Bild 7* gehen Einzelheiten der Steuerschaltung hervor. Der Emitter des npn-Transistors T 4 wird mit Hilfe des Spannungsteilers Z 5/R 82 auf eine gegenüber der Leitung b konstante Spannung (– 5 V) gehalten. Der Transistor T 4 kann nicht leiten, wenn die Widerstände des Basisspannungsteilers (R 81/R 83) gleich groß sind und zwischen den Punkten a und b die Spannung 10 V beträgt, denn die Basis-Emitterspannung U_{BE} ist in jenem Falle Null. Als Folge fließt auch durch den Transistor T 3 kein Strom, weil am Widerstand R 84 keine Spannung abfällt. Das Relais bleibt in Ruhestellung. Fällt jedoch die Spannung U_{ba} auf 9 V ab, so beträgt die Basis-Emitterspannung U_{BE} 0,5 V, der Transistor T 4 leitet, und der nunmehr auch durch den Transistor T 3 fließende Strom läßt das Relais A anziehen.

Die in Bild 7 dargestellte Schaltung ist also in der Lage, mit dem Relais einen Strom einzuschalten, wenn die Spannung U_{ba} einen bestimmten, festgelegten Spannungswert unterschreitet und umgekehrt. Dieser Grenzwert wird durch das Teilerverhältnis R 81/R 83 eingestellt. Die Abhängigkeit der an der Relaiswicklung A 2 liegenden Spannung und der Spannung U_{ba} geht noch einmal aus dem *Bild 8* hervor. Die Funktion der Schaltung als Ladungsabschalter ist somit nach Bild 6 und 8 deutlich zu erkennen, wenn die Spannung U_{ba} dem Wert der Gasungsspannung der Batterie entspricht. Die Spannung des Netzteiles beträgt 15,6 V. Nach beendeter Ladung wird der Wert U_k erreicht. Die Spannung $U_{A\,2}$ fällt jetzt weg, und das Relais fällt ab.

Wissenswert ist noch das Verhalten der Steuerschaltung bei dem in der Praxis möglichen Wechsel der Betriebsbedingungen nach der Tabelle und Bild 8. Dies sei hier in Stichworten aufgezeigt:

4.1 *Übergang von Position 8 (alles aus) auf Position 4 (Netzstecker ein)*

Spannung U_{ba} steigt nach dem Aufladen der Kondensatoren an. Beim Wert $U_{A\,2\,min}$ zieht Relais A an, und die Batterie wird über Widerstand R_L geladen.

4.2 *Übergang von Position 1 (Netzbetrieb) auf Position 4 (Netzstecker ein, Schalter aus).*

Spannung U_{ba} steigt wiederum stetig an, so daß wie unter 4.1 die Ladung einsetzt.

5 Schutz gegen Grenzentladung

Als Schutz gegen das zu tiefe Entladen der Batterie wirkt die Steuerschaltung in Verbindung mit der Wicklung A 1. Durch einen Netzschalterkontakt wird auf die Knickspannung von 10 V umgeschaltet (ausgezogene Kurve in Bild 8). Oberhalb der Knickspannung – wie es der geladenen Batterie entspricht – bleibt Relaiswicklung A 2 stromlos. Unterhalb einer Batteriespannung von 10 V fließt durch die Wicklung A 2 Strom. Die Ströme in den gegensinnig ausgeführten Wicklungen A 1 und A 2 heben sich dann in ihrer Wirkung auf, und das Relais schaltet ab. Bei der Spannung von 10 V weist die Batterie nur noch einen vernachlässigbaren Teil ihrer Kapazität auf, so daß sich die Betriebszeit praktisch nicht verkürzt, die bereits beschriebene Grenzentladung jedoch unterbleibt.

6 Ergänzungen zum Gesamtschaltbild

Aus der Gesamtschaltung *Bild 9* gehen noch einige Ergänzungen hervor. So z. B. bleibt nach Bild 6 noch die Frage offen, wie beim Einschalten des Batterie-Spielbetriebes das Relais A anzieht. Aus Bild 9 kann man entnehmen, daß der Kondensator C_A mit seiner verhältnismäßig großen Kapazität von 1000 µF in Serie mit einem Netzkontakt und der Wicklung A 1 an die Batterie angeschaltet ist. Der auf diese Weise verursachte Ladestromstoß bewirkt das erstmalige Anziehen des Relais A, das sich anschließend über Kontakt a 1 selbst hält.

Zu erwähnen bleibt noch die Kontrollampe, die über den „Netzaus"-Kontakt und Kontakt a 2 nur während des Ladevorganges leuchten kann. Das Erlöschen zeigt das Ende des Ladevorganges an.

Über Kontakt a 2 fließt auch der Emitterstrom des Transistors T 1 der Steuerschaltung. Sie kann daher bei Netzausfall (Sicherung, schlechter Kontakt einer Verlängerungsschnur usw.) nicht wirksam sein. Ein sonst mögliches Umschalten auf Batteriebetrieb ist auf diese Weise absichtlich unterbunden worden, weil der Geräte-Besitzer das Entladen der Batterie in jenem Falle nicht merken würde.

Nach beendeter Ladung wird über eine Diode ein geringer Strom zum Decken der Selbstentladung der Batterien zugeführt. Das Gerät nimmt zusammen mit den Transformatorverlusten 0,9 W aus dem Netz auf; das ist weniger als der für eine elektrische Uhr benötigte Wert. Als Gegenleistung bleiben die wertvollen Batterien ständig geladen; sie haben daher eine hohe Lebenserwartung. Als zusätzlicher Vorteil entfällt jegliche Wartungsarbeit und jede Spannungskontrolle.

7 Allgemeines

Alle zur Ladeautomatik gehörenden Teile sind auf einer gemeinsamen Druckplatte angeordnet, die sich wegen der steckbaren Verbindungen auch nachträglich einsetzen läßt, wenn ein Käufer aus Preisgründen zunächst nur die ausschließlich für Netzbetrieb vorgesehene Ausführung des Portables Transvisa wünscht.

Anschluß an eine Autobatterie

Die Schaltung des Gerätes Transvisa erlaubt ohne sonstige Änderungen den Anschluß an eine 12-V-Autobatterie. Der im Bild 9 ersichtliche Anschluß parallel zum Ladekondensator ermöglicht das Ausnutzen der Stabilisierung auch bei dem Betrieb an jeder beliebigen 12-V-Fremdspannungsquelle. Die verhältnismäßig großen Spannungsschwankungen an einer Kraftwagenbatterie können sich daher nicht auf die Bildqualität auswirken. Mit der Anschlußbuchse sind Schaltkontakte zum Abtrennen des Lichtnetzgleichrichters (Gefahr des gleichzeitigen Netzanschlusses) und der Gerätebatterie vorgesehen.

Gleichspannungswandler für 6-V-Fremdbatterie

Für den Betrieb an einer 6-V-Fremdbatterie ist ein transistorisierter Wandler entwickelt worden, dessen Schaltung wir in einem der nächsten Hefte veröffentlichen.

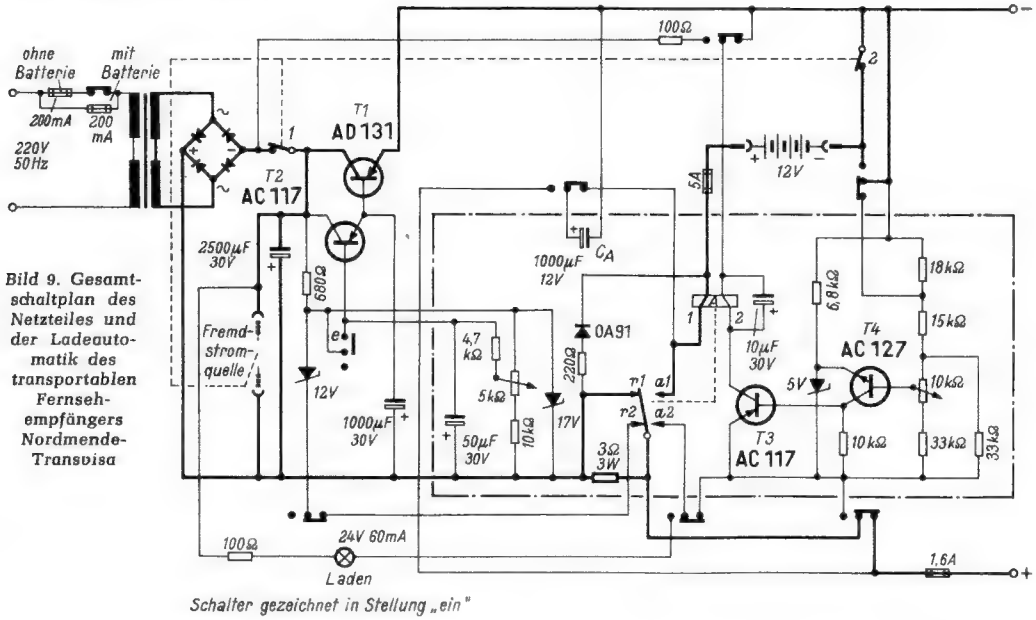


Bild 9. Gesamtschaltplan des Netzteiles und der Ladeautomatik des transportablen Fernsehempfängers Nordmende-Transvisa

Schalter gezeichnet in Stellung „ein"

DR.-ING. A. FIEBRANZ
Hirschmann

Antennenfragen beim Stereo-Rundfunkempfang

Für die Ausführung der abgestimmten UKW-Antennen sind in erster Linie die Eigenschaften der hochfrequenten Trägerwellen maßgebend. Der Nachrichteninhalt – Bild oder Ton –, der den Wellen als Modulation aufgedrückt ist, hat für die meisten Antennenprobleme keine Bedeutung. Deshalb können von den gleichen Antennen auch ohne weiteres monofone und stereofone Tondarbietungen der UKW-Sender aufgenommen werden.

Bei oberflächlicher Betrachtung könnte man daraus schließen, daß mit der gleichen Antenne stereofoner Empfang immer und überall die gleiche Güte haben müsse wie monofoner Empfang, zumal bei dem vorgesehenen Sendeverfahren die Breite des Sendekanals für monofone und stereofone Sendungen die gleiche ist. Genauere Überlegungen führen jedoch zu dem Ergebnis, daß für einen guten Stereo-Empfang zwar die Antennenspannung am Empfängereingang kaum größer zu sein braucht als beim monofonen Empfang, daß aber reflektierte Wellen besser unterdrückt werden müssen. Die reflektierten Wellen, die beim Fernsehen Geisterbilder auf dem Bildschirm verursachen, können nämlich beim stereofonen Rundfunkempfang Tonverzerrungen erzeugen. Die störenden reflektierten Wellen sind aber im Durchschnitt viel schwächer als beim Fernsehen. Die Richtwirkung der Antenne wird deshalb zwar meistens nicht fehlen dürfen, aber sie braucht nicht so ausgeprägt zu sein wie bei Fernsehantennen.

Die erforderliche Antennenspannung bei Mono-Empfang

Um beurteilen zu können, ob die Antennenspannung am Empfängereingang bei stereofonem Empfang größer sein muß als bei monofonem Empfang, muß man sich zunächst überlegen, welche Störungen die untere Spannungsgrenze für einen brauchbaren UKW-Empfang bestimmen. Diese Überlegungen können auf gute Empfänger beschränkt werden. Wegen des großen Aufwandes, der für stereofone Wiedergabe im Tonfrequenzteil des Empfängers notwendig ist, kann ohnehin kein billiger Stereo-Empfänger hergestellt werden. Deshalb dürften auch beim Hochfrequenzteil die Kosten weniger ausschlaggebend sein als möglichst gute Empfangseigenschaften.

Wenn keine anderen Störungen auftreten, muß die Empfangsspannung so groß sein, daß noch kein Rauschen zu hören ist. Für UKW-Rundfunk gilt dafür als Richtwert, daß die Antennenspannung zwanzigmal so groß sein muß wie die Rauschspannung.

Das entsprechende Signal/Rausch-Verhältnis von 26 dB ist bei der Kurve a in *Bild 1* etwa für die Eingangsspannung $U_e = 1{,}5\ \mu V$ (an 240 Ω) erreicht. Aus dem *Bild 2* erhält man ungefähr den gleichen Wert als Quotient der Spannungen der Kurven a und b für eine Hf-Eingangsspannung von 1 µV. So kleine Antennenspannungen könnten zwar noch mit guten Empfängern rauschfrei empfangen werden, aber man kann diese Möglichkeit praktisch kaum ausnutzen, weil fast immer andere Störungen auftreten, die nur mit einer viel größeren Antennenspannung unterdrückt werden können.

Entscheidend sind dabei gegenseitige Störungen der UKW-Rundfunksender. Von zwei frequenzmodulierten Sendern im gleichen Kanal oder in Nachbarkanälen kann zwar der stärkere mit einem idealen Empfänger selbst dann noch ungestört empfangen werden, wenn sich die Antennenspannungen nur wenig unterscheiden. Das wichtigste Kennzeichen eines idealen Empfängers ist vollkommene Amplitudenbegrenzung, die Störungen infolge der sonst unvermeidlichen zusätzlichen Amplitudenmodulation verhindert. In guten Empfängern ist der Begrenzer zwar schon bei einer Eingangsspannung von 1 µV wirksam, aber aus der im ungünstigen Maßstab gezeichneten Kurve a im Bild 2 ist zu erkennen, daß die Begrenzung bestenfalls bei etwa 5 µV Antennenspannung ausreichen könnte. Praktisch sind mindestens 10...20 µV erforderlich.

Das könnte aber auch noch darauf zurückzuführen sein, daß der Diskriminator in einem breiten Frequenzband, dessen Breite zur völligen Beseitigung von Nachbarkanalstörungen gleich dem doppelten Abstand der beiden Trägerfrequenzen sein muß,

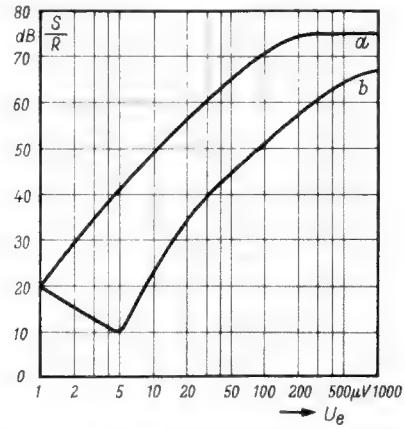


Bild 1. Signal/Rausch-Verhältnis als Funktion der Empfänger-Eingangsspannung (f_0 = 100 MHz, Frequenzhub für Pilotfrequenz 7 kHz, für Nf-Signal 40 kHz; f_{Nf} = 1 kHz, L = R) Kurve a = Empfang von monofoner Sendung mit Empfänger mit Entzerrung ohne Decoder, Kurve b = Empfang von stereofoner Sendung

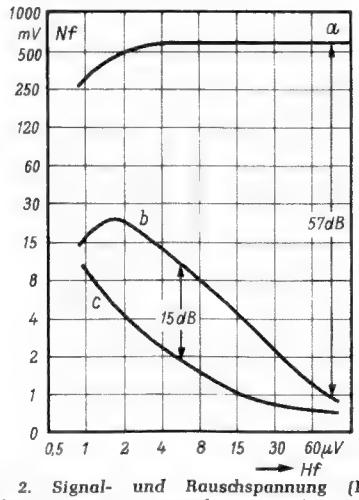


Bild 2. Signal- und Rauschspannung (Hub 22,5 kHz) Kurve a = Signalspannung bei monofonem und stereofonem Empfang, Kurve b = Rauschspannung bei monofonem Empfang, Kurve c = Rauschspannung bei stereofonem Empfang

möglichst linear und symmetrisch sein muß. Für diese Vermutung spricht die Erfahrung, daß der Empfang eines fernen schwachen Senders häufiger durch einen starken Sender im Nachbarkanal gestört wird als durch einen Gleichkanalsender.

Bei 100 µV Antennenspannung vom Nutzsender kann man einen Störabstand von über 30 dB erreichen, wenn die Nutzspannung nur anderthalbmal so groß ist wie die des Störsenders [1]. In den VDE-Bestimmungen (VDE 0855, 2. Teil) ist als Richtwert für gutversorgte Gebiete eine Mindestspannung von 100 µV am Empfängereingang angegeben. Dieser Wert bietet gegenüber unseren Angaben noch fünf- bis zehnfache Sicherheit, die aber nur in seltenen, besonders ungünstigen Fällen wirklich erforderlich sein dürfte.

Die mögliche Störung eines schwachen Senders durch einen sehr starken Sender in einem nichtbenachbarten Kanal läßt sich bei monofonem Empfang durch eine Richtantenne beseitigen, die so ausgerichtet ist, daß sie den schwachen Sender gut empfängt und den starken Sender ausreichend schwächt. Diese Störung entsteht dadurch, daß die Oszillatorspannung des Empfängers durch den starken Sender moduliert wird.

Beim monofonen Empfang einer stereofonen Sendung bleiben die geschilderten Verhältnisse erhalten. Da bei der vorgesehenen Multiplex-Frequenzmodulation 10 % des Frequenzhubes für die Pilotfrequenz gebraucht werden, müßte die Antennenspannung für gleiches Signal/Rausch-Verhältnis beim monofonen Empfang einer stereofonen Sendung zwar um etwa 10 % (1 dB) größer sein als beim Empfang einer monofonen Sendung, aber das ist aus den dargelegten Gründen praktisch bedeutungslos.

Die erforderliche Antennenspannung bei Stereo-Empfang

Bei dem in Europa und den USA für stereofone Rundfunksendungen verwendeten Multiplex-Modulationsverfahren werden zunächst aus dem linken (L) und dem rechten (R) Tonsignal die Summe S = L+R und die Differenz D = L – R gebildet. Mit dem Summensignal S (0...15 kHz), das dem Signal der monofonen Sendungen entspricht, wird der Hochfrequenzträger in gleicher Weise frequenzmoduliert wie bei einer monofonen Sendung. Mit dem Differenzsignal D wird ein Hilfsträger von 38 kHz amplitudenmoduliert, wobei der Hilfsträger vollständig unterdrückt wird.

Der Hochfrequenzträger wird mit den beiden Seitenbändern (23 bis 38 kHz und 38 bis 53 kHz) zusätzlich frequenzmoduliert. Als Ersatz für den unterdrückten Hilfsträger wird dem Hochfrequenzträger noch ein Pilotton von 19 kHz mit 10 % des maximalen Frequenzhubes aufgedrückt. Er wird im Empfänger verdoppelt und nach ausreichender Verstärkung den Seitenbändern des Differenzsignals D wieder zugefügt. Durch Addition bzw. Subtraktion des Summen- und des Differenzsignals werden schließlich das linke und das rechte Signal zurückgewonnen und den beiden Nf-Wiedergabekanälen zugeführt.

Das für die unterste Grenze der erforderlichen Antennenspannung maßgebende Si-

gnal/Rausch-Verhältnis ist bei stereofonem Empfang mit der beschriebenen Multiplex-Modulation viel schlechter als bei monofonem Empfang mit normaler Frequenzmodulation. Eine allgemein gültige theoretische Berechnung des Unterschiedes ist nicht möglich, weil auch Empfängereigenschaften zu berücksichtigen sind, wie aus der Abschätzung im letzten Kapitel hervorgeht.

In einer vermutlich aus amerikanischen Unterlagen entnommenen Tabelle ist eine Abnahme des Signal/Rausch-Verhältnisses von 20 dB für stereofonen Empfang im Vergleich zum monofonen Empfang angegeben [4]. Den gleichen Wert ergibt für Eingangsspannungen U_e zwischen etwa 15 und 150 µV auch der Vergleich der Kurven a und b im Bild 1, das wir einem Bericht über einen praktisch ausgeführten Stereo-Decoder [2] entnommen haben. Aus dem Bild 2, das aus einem Bericht über einen anderen Decoder stammt [3], ist das in dB umgerechnete Verhältnis einander entsprechender Werte der Kurven c und b kleiner. Der größte Wert für Eingangsspannungen zwischen etwa 5 µV und 15 µV ist ungefähr 15 dB. Diese Meßergebnisse sind aus unserer Abschätzung leicht herzuleiten wie im letzten Kapitel näher erläutert wird.

Für stereofonen Rundfunkempfang wird ein Signal/Rausch-Verhältnis von mindestens etwa 32 dB verlangt, damit die Anforderungen an die Empfänger nicht allzu hoch gestellt werden müssen. Dieser Wert ist aus der Kurve b im Bild 1 für etwa 15 µV Eingangsspannung abzulesen. Durch Division der zugehörigen Spannungen der Kurven a und c und Umrechnung in dB ergibt sich der gleiche Wert im Bild 2 schon für 4 µV Eingangsspannung. Für monofonen Empfang im UKW-Rundfunkbereich sind aber schon Eingangsspannungen von 10 bis 20 µV erforderlich, damit Interferenzstörungen der UKW-Sender untereinander mit Sicherheit vermieden werden können.

Zum Unterdrücken des Rauschens bei stereofonem Empfang brauchen die Eingangsspannungen an einem guten Empfänger also gar nicht größer zu sein als die Mindestspannungen für monofonen Empfang. Auch beim stereofonen Empfang bestimmen die Interferenzstörungen die Mindestgröße der Eingangsspannung. Sie können durch gute Begrenzung und einen Diskriminator, der in einem weiten Frequenzbereich linear und symmetrisch ist, vermutlich im gleichen Maße wie beim monofonen Empfang unterbunden werden. Dabei ist Voraussetzung, daß der Durchlaßbereich der Zwischenfrequenzfilter im stereofonen Empfänger bei gleicher Flankensteilheit etwa anderthalbmal so breit ist wie im monofonen Empfänger (315 kHz statt 210 kHz) [6].

Da hierbei Empfängereigenschaften ausschlaggebend sind, wie später noch näher erläutert wird, und Berichte über entsprechende Untersuchungen noch nicht bekannt geworden sind, kann die Frage nicht entschieden werden, ob beim stereofonen Empfang eine größere Antennenspannung erforderlich ist, um Interferenzstörungen zu vermeiden. Die in den VDE-Regeln als Richtwert genannte Mindestspannung von 100 µV dürfte unseres Erachtens aber auch unter ungünstigen Umständen noch für guten stereofonen Empfang ausreichen.

Störungen durch reflektierte Wellen

Reflektierte Wellen des empfangenen Senders, die einen Umweg gemacht haben und deshalb verzögert an der Empfangsantenne eintreffen, können bei Frequenzmodulation grundsätzlich Tonverzerrungen verursachen. Sie sind beim monofonen Empfang nur unter sehr ungünstigen Empfangsbedingungen festzustellen, aber beim stereofonen Empfang können sie sich viel stärker auswirken.

Um das zu zeigen, braucht nicht auf die verwickelte Berechnung der Verzerrungen eingegangen zu werden, sondern es genügt die Auswertung der Kurven im *Bild 3*, das dem Taschenbuch der Hochfrequenztechnik von Meinke-Gundlach [1] entnommen ist. Im Bild 3 bedeuten $\omega = 2\pi \cdot f$ die Kreisfrequenz der Modulationsfrequenz f und t

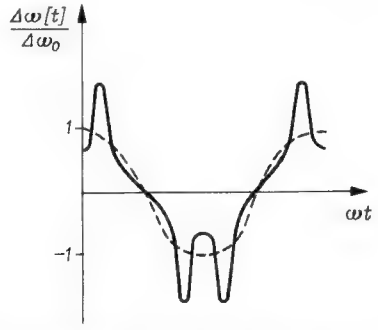


Bild 3. Zeitlicher Verlauf des relativen momentanen Frequenzhubes der Summe zweier gleichfrequenter, um die Zeit τ gegeneinander versetzter frequenzmodulierter Signale

die Zeit. Über $\omega \cdot t$ ist der relative momentane Frequenzhub $\Delta\omega\,(t)/\Delta\omega_0$ aufgetragen. Das ist das Verhältnis des momentanen Frequenzhubes $\Delta\omega\,(t)$ zum Maximalwert $\Delta\omega_0$, der beim Höchstwert der Modulationsspannung mit der Frequenz f auftritt. Die gestrichelte Kurve gibt den ungestörten relativen momentanen Frequenzhub wieder. Die durchgezogene, verzerrte Kurve ergibt sich unter folgenden Bedingungen:
Modulationsindex = Quotient aus Maximalhub und Kreisfrequenz

$$\Delta\omega_0/\omega = 3$$

Produkt aus der Verzögerungszeit τ der reflektierten Welle und der Kreisfrequenz ω

$$\omega \cdot \tau = \pi/2$$

Verhältnis der Amplituden der direkten und der reflektierten Welle ($\beta = 1/2$).

Die verzerrte Kurve enthält keine geraden Oberschwingungen, weil ihre Abweichungen von der gestrichelt gezeichneten Grundschwingung oberhalb und unterhalb der Nullstellen gleich sind. Praktisch sind nur die dritte und die besonders starke fünfte Oberschwingung interessant. Sie fallen beim monofonen Empfang aus dem Empfangsfrequenzband bis 15 kHz heraus, wenn die Modulationsfrequenz f größer als 5 kHz ist.

Für 5 kHz ergibt sich die Verzögerungszeit:

$$\tau = \frac{\pi}{2\,\omega} = \frac{\pi \cdot 10^6}{2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 5 \cdot 10^3} = 50\ \mu\text{sec}$$

In dieser Zeit legt die reflektierte Welle, die sich mit Lichtgeschwindigkeit v = 300 000 km/sec fortpflanzt, den Weg s zurück:

$$s = \tau \cdot v = 15\ \text{km}$$

Eine Reflexionsfläche, die vom Sender aus gesehen hinter der Empfangsantenne liegt, müßte also weiter als 7,5 km von der Antenne entfernt sein, damit die reflektierte Welle bei monofonem Empfang Oberschwingungen gemäß Bild 3 im Empfangsfrequenzband erzeugen kann. Wellen, die von viel näher liegenden Flächen reflektiert sind, können höchstens geringe Veränderungen der Amplitude der Grundschwingungen verursachen, die man aber beim Empfang nicht heraushören kann, da sie das Klangbild nur unwesentlich verändern. Da die Feldstärke der reflektierten Wellen in erster Näherung linear mit dem zurückgelegten Weg abnimmt, ist sie in einigen Kilometer Entfernung von der Reflexionsfläche so schwach, daß Verzerrungen nur in besonders ungünstigen Fällen, die in der Praxis sehr selten vorkommen, festzustellen sind.

Beim stereofonen Empfang fallen aber schon bei der Modulationsfrequenz von 10 kHz die dritte und die fünfte Oberschwingung in das Frequenzband des Differenzsignals. Die dritte Oberschwingung liegt auch noch bei 15 kHz in diesem Band. Die in Bild 3 wiedergegebene verzerrte Kurve ergibt sich bereits, wenn die Entfernung zwischen der Reflexionsfläche und der Empfangsantenne für 10 kHz nur die Hälfte und für 15 kHz nur ein Drittel von 7,5 km ist, so daß die Welle in erster Näherung mit der doppelten bzw. mit der dreifachen Feldstärke ankommt. Die Wahrscheinlichkeit für Empfangsverzerrungen durch reflektierte Wellen ist also beim stereofonen Empfang viel größer als beim monofonen Empfang.

Ein brauchbarer Anhaltspunkt dafür, ob man beim stereofonen Empfang in der Praxis wirklich häufig mit Verzerrungen rechnen muß, ist damit aber noch nicht gewonnen, weil die Verzerrungen beim monofonen Empfang ja so gut wie gar nicht vorkommen. Hier hilft ein Vergleich mit dem Fernsehen weiter.

Die gerade noch wahrnehmbare Feldstärke einer reflektierten Welle dürfte beim Fernsehen und beim stereofonen Rundfunk nicht erheblich verschieden sein. Auf dem Bildschirm ist ein Geisterbild noch eben sichtbar, wenn die Feldstärke der erzeugenden reflektierten Welle gleich wenigen Prozenten der Feldstärke der Hauptwelle ist. Unter der gleichen Bedingung muß man wohl auch beim stereofonen Empfang mit einem noch eben hörbaren Klirrfaktor rechnen.

Wir schätzen, daß $\omega \cdot \tau$ mindestens gleich $\pi/20$ sein muß (für Bild 3 ist $\omega \cdot \tau = \pi/2$), damit überhaupt noch hörbare Verzerrungen entstehen können. Um die dritte Oberschwingung der Modulationsfrequenz von 15 kHz erzeugen zu können, müßte die reflektierte Welle unter dieser Bedingung von einer Fläche in 250 m Entfernung von der Empfangsantenne kommen.

Eine von der gleichen Fläche reflektierte Fernsehwelle erzeugt auf einem 59-cm-Bildschirm ein Geisterbild in 16 mm Abstand vom Hauptbild. Ein neben dem Hauptbild noch gerade erkennbares Geisterbild in etwa 1,6 mm Abstand vom Hauptbild wird von einer Welle hervorgerufen, die an einer Fläche in 25 m Entfernung von der Empfangsantenne reflektiert wurde. Die Mindestentfernungen der Reflexionswände bei gerade noch wahrnehmbaren Störungen verhalten sich also beim Vergleich von stereofonem Rundfunk und Fernsehen wie 10 : 1. Das umgekehrte Verhältnis kann man für die Feldstärken der entsprechenden reflektierten Wellen annehmen, während der entsprechende Vergleich zwischen monofonem und stereofonem Rundfunkempfang nur das Verhältnis 1 : 3 ergeben hat.

Antennen für stereofonen Rundfunkempfang

Die Erkenntnis, daß das Feldstärkeverhältnis der auszublendenden reflektierten Wellen bei Fernsehen und Stereo-Rundfunk 10 : 1 (20 dB) und bei stereofonem und monofonem Tonempfang 3 : 1 (rund 10 dB) ist, bietet die Möglichkeit, ohne praktische Erfahrung mit stereofonem Empfang Voraussagen über die erforderlichen Antennen zu machen.

Die aktuelle Mitte

funkschau elektronik express

Nr. 9 vom 5. Mai 1964

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 35, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Zahlen

88 977 Farbfernsehempfänger hat die amerikanische Industrie im Januar 1964 nach erstmalig veröffentlichten offiziellen Angaben hergestellt. Das sind stückzahlmäßig rund 14 % der Schwarzweiß-Geräteproduktion des Monats Januar (642 000), wertmäßig aber mindestens 30 %.

10 bis 12 Prozent soll der Anteil der Farbfernsehgeräte im Jahre 1970 an der europäischen Fernsehgerätefertigung betragen, was wertmäßig einem Anteil von 25 bis 30 % entsprechen dürfte. Diese Prognose gab Philips aus Anlaß der Bilanzveröffentlichung Ende März in Düsseldorf ab, auf der die europäische Gesamtproduktion im genannten Jahr auf 8,5 Millionen Fernsehempfänger geschätzt wurde.

18 Millionen DM wird der bereits begonnene Bau eines Fernsehstudiokomplexes auf einem sendereigenen Gelände in Bremen-Osterholz kosten; hier entstehen drei Studios mit 700 qm, 350 qm und 100 qm Fläche. – Auf dem 200 m hohen UKW-Sendermast von Radio Bremen auf dem Leher Feld bei Bremen wird die Antenne des bis zum Herbst fertiggestellten neuen Fernsehsenders montiert werden. Die effektive Strahlungsleistung wird 100 kW betragen. Bis jetzt arbeitete man mit dem Frequenzumsetzer Bremen-Stadt (Kanal 22, 50 kW eff. Leistung).

3883 neue Fernschreibteilnehmer (Telex) konnte die Bundespost im Jahre 1963 gewinnen, so daß die Gesamtzahl auf 48 049 stieg. Im gleichen Jahr erhöhte die Bundespost die Zahl der Fernsprechanschlüsse um 552 000 und brachte damit die Fernsprechdichte auf 13,2 pro 100 Einwohner, womit sie unverändert den 10. Platz in der Welt einnimmt, wenn man nur die Länder mit mindestens 1 Million Anschlüssen wertet.

3 Millionen Stück erreicht die Jahresproduktion von Werbeschallplatten im Bundesgebiet, deren Herstellungswert sich auf 1 Million DM beläuft. Es gibt jetzt faltbare Werbeschallplatten auf Papier und Kartonagen.

251 292 Fernsehgeräte konnten 1963 in Ungarn hergestellt werden. Das bedeutete eine Zunahme um 19,6 %. Auf der Leipziger Messe stellte Orion als neuestes Modell das Gerät AT 650/0 aus, bestückt mit der Bildröhre AW59-90 und für UHF vorbereitet. Kanalwählerbestückung: PCF 80 und PCC 189.

Fakten

Die Europäische Weltraumforschungs-Organisation (ESRO) ist nunmehr arbeitsfähig; ihr gehören neun europäische Länder an, darunter die Bundesrepublik Deutschland. Zum Präsidenten des Rates der ESRO wurde Sir Harry Massey (England) und zu Vizepräsidenten Prof. van der Hulst (Holland) und Ministerialdirigent a. D. Dr. Hocker (Bundesrepublik) gewählt, während Prof. P. Auger (Frankreich) zum geschäftsführenden Generaldirektor ernannt wurde. Die ersten Arbeiten umfassen die Entwicklung der Satelliten-Projekte ESRO I und II, zwölf Versuche mit Höhenraketen und die personellen und baulichen Vorbereitungen der Forschungsinstitute. Dafür stehen insgesamt 48 Millionen DM zur Verfügung.

Ein Elektronen-Emissions-Mikroskop mit einer Auflösung von 25 millionstel Millimeter hat Prof. Manfred von Ardenne in seinem Institut in Dresden entwickelt. Bei Mikroskopen dieser Art werden die Objekte mit Ionenstrahlen beschossen, wodurch die für die Abbildung nötigen Sekundärelektronen erzielt werden.

Festgefahren sind die Verhandlungen über den Berliner Fernsehturm. Senat: Der Turm muß an der Trakehner Allee am Olympia-Stadion gebaut werden. Sender Freies Berlin: Für dieses Projekt geben wir kein Geld aus, wir verlangen die Genehmigung für einen 220-m-Betonmast am Scholzplatz, wo jetzt der provisorische neue Stahlmast steht. Dessen vorläufige und auf ein Jahr befristete Genehmigung ist inzwischen abgelaufen.

Der Hamburger 275-m-Fernsehturm wird nun endgültig errichtet werden. Ein großer Stahlkonzern baut den eigentlichen Turm und überläßt ihn der Bundespost in Kaufmiete, während eine Gruppe Hamburger Hoteliers und Brauereien alle Kosten für das Restaurant übernimmt.

Gestern und Heute

In Peking wird seit dem 15. April eine Ausstellung englischer Instrumente und Meßgeräte von der Scientific Instrument Manufacturer's Association veranstaltet. Unter den Ausstellern befinden sich bekannte Firmen wie Pye, Rank Taylor Hobson, EMI, Ekco und Mullard. Die chinesische Regierung wird 15 000 Fachleute als Besucher zulassen. Ähnliche Ausstellungen sind von Frankreich im Oktober und von Japan im März 1965 geplant; die Bundesrepublik hegt keine ähnlichen Pläne.

42 Frequenzumsetzer und 17 aktive Umlenkantennen, sämtlich im Bereich III arbeitend, wurden zwischen Juli 1963 und März 1964 in der DDR in Betrieb genommen, vornehmlich im Erzgebirge, in Thüringen und in der Lausitz.

Eine 12-m-Parabolantenne hat die Außenstelle Kolberg des Rundfunk- und Fernsehtechnischen Zentralamtes der Deutschen Post (Ost-Berlin) aufgestellt, um die seit einigen Jahren laufenden Überhorizont-Übertragungsversuche auf den Strecken Prag–Kolberg und Posen–Kolberg zu fördern. Der Spiegel liefert im 1100-MHz-Bereich einen Gewinn von 35,6 dB und hat Halbwertsbreiten von horizontal 2° und vertikal 1,6°.

Einen Stereo-Pavillon mit vier Zimmern für die ungestörte Vorführung der Rundfunk-Stereofonie errichtete die Rundfunkgeräteindustrie auf der Hannover-Messe in unmittelbarer Nähe der Halle 11. Hier wird die Stereofonie in Theorie und Praxis, von Musikbeispielen unterstützt, einem breiten Publikum vorgeführt werden. – Während der Hannover-Messe beginnt der Norddeutsche Rundfunk mit Stereo-Sendungen über den UKW-Sender Hannover in Kanal 30– (95,9 MHz, 5 kW).

Morgen

Eine 27-cm-Bildröhre (11 Zoll) mit 90° Ablenkung und dünnem Hals für transistorisierte Fernsehgeräte und billige Netz-Portables wird im Sommer von der Bildröhrenindustrie bemustert werden; diese Röhre wird ein Seitenverhältnis von 3 : 4 aufweisen im Gegensatz zu allen anderen Bildröhren, die bereits lieferbar oder – wie die flachen 25-Zoll-Typen – in der Entwicklung sind und weiterhin ein Seitenverhältnis von 4 : 5 haben.

Der Salon des Composants (Einzelteile-Ausstellung) in Paris wird 1965 einen Monat später als gewöhnlich, nämlich vom 9. bis 14. März, in den Ausstellungshallen an der Porte de Versailles abgehalten werden. Das Festival du Son wird 1965 wie üblich im März stattfinden, jedoch nicht mehr im Palais d'Orsay. Diese Halle wird abgerissen.

Stereo-Rundfunk nach dem Pilottonverfahren wird in Frankreich nunmehr energisch in Angriff genommen. Während des Festival du Son im März wurden in Paris täglich fünf Stunden nach diesem System stereofon gesendet; die reguläre Einführung beginnt im September mit einem Stereo-Programm pro Tag. Zugleich wird ein UKW-Stereo-Sender in Gex in Betrieb genommen; binnen Jahresfrist sollen zehn UKW-Sender in Frankreich Stereo-Musik ausstrahlen, und Ende 1965 erwartet man die abgeschlossene Umstellung des UKW-Sendernetzes *Chaine Musique France* auf Stereofonie. Für die Modulationsübertragungen sind Richtfunkstrecken vorgesehen; man wird die L- und R-Modulation getrennt bis zum Sender bringen und dort codieren.

Männer

Irving Vermilya, W 1 ZE, starb in Mattapoisett, Mass./USA, im Alter von 73 Jahren. Er war Inhaber der Amateursendelizenz Nr. 1 aus dem Jahre 1912, als zum ersten Male in den USA Lizenzprüfungen abgehalten wurden. Schon vor 1912 besaß er einen eigenen Sender; seine Tätigkeit als Amateur begann im Jahre 1901, als er von Marconi einen kleinen Empfänger geschenkt bekam. Vermilya war damals 11 Jahre alt. Später gehörte er zu den Gründern der American Radio Relay League (ARRL).

Dipl.-Ing. Ludwig Müller war am 15. April 25 Jahre bei Saba tätig. Zunächst wurde er im Labor mit der Entwicklung von Meßgeräten für die Fertigung betraut. 1952 wurde ihm der Aufbau einer Patent-Abteilung im Hause Saba übertragen, die er heute leitet. Seit 1953 ist er Mitglied der VDE-Kommision 0860 und seit 1954 Mitglied in den FNE-Ausschüssen 307, 327 und 347.

Dr. Fritz Kruse war am 1. April 25 Jahre bei Telefunken. Er kam nach einer wissenschaftlichen Laufbahn an der TH Hannover, während der er mit einer Arbeit über Ultraschall promovierte und später mit einer Arbeit über zerstörungsfreie Werkstoffprüfung habilitierte, im Jahre 1939 als Laborleiter für Vorentwicklung und Verfahrensforschung zu Telefunken. Hier beschäftigte er sich besonders mit Spezialfragen der Radartechnik. Nach dem Kriege war er vorübergehend technischer Leiter der Außenstelle Düsseldorf und übernahm 1955 seine heutige Position als Leiter des Fachgebietes bewegliche Stationen im Fachbereich Anlagen Hochfrequenz.

Prof. Dr.-Ing. Fritz Sennheiser wurde erneut zum Vorsitzenden des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI gewählt. Auch der übrige Vorstand ist unverändert: Stellvertreter blieb **Dipl.-Ing. Ernst Hoene,** SEL, Vorsitzender der Fachabteilung Tonband- und Diktiergeräte: **Dr. Karl Drexler,** Grundig; Vorsitzender der Fachabteilung Plattenspieler und Plattenwechsler: **Werner Bürk,** Dual; Vorsitzender der Fachabteilung elektroakustische Bauteile: **Dipl.-Ing. Ernst Hoene,** SEL. Delegierte des Fachverbandes sind **Dipl.-Ing. Werner Gauss,** Philips, und **Dipl.-Ing. H. Diekmann,** Electroacustic.

Kurz-Nachrichten

Die **erste Richtfunkverbindung zwischen zwei südamerikanischen Staaten** wird jetzt von den Tochtergesellschaften der General Telephone & Electronics International (Genf) zwischen Uruguay und Argentinien gebaut. Die rund. 250 km lange Strecke ist vorerst für 288 Telefongespräche vorgesehen. ✶ Pye (Großbritannien) hat mit der indischen Tata-Gruppe zusammen **eine neue Rundfunkgerätefabrik in Bombay** eröffnet. Die Jahreskapazität wird 200 000 Transistorempfänger betragen, für später ist die Fertigung elektronischer Geräte geplant. ✶ Die **tägliche Sendezeit des Zweiten Deutschen Fernsehens** im ersten Jahr seines Bestehens betrug 4 Stunden 49 Minuten, während im Ersten Programm täglich 6 Stunden 50 Minuten gesendet wurden. ✶ **1000 lizenzierte Kurzwellen-Sendeamateure** gibt es gegenwärtig in Polen. ✶ Die **Grundig-Werkzeug-Maschinensteuerung,** die auf der Hannover-Messe erstmalig im Bundesgebiet gezeigt wird, wurde vom 5-Kanal- auf den 1-Zoll-8-Spur-Lochstreifen umgestellt; die Codierung erfolgt nach dem 8-Kanal-Code EIA gem. DIN 3259. ✶ Eine **Woche des Tonbandes** will der Deutsche Tonjäger-Verband, Nürnberg, vom 20. bis 27. September abhalten. ✶ **500 UKW-Rundfunkempfänger haben die Bantu-Schulen in Südafrika vom zuständigen Ministerium erhalten;** weitere 1500 Geräte kommen noch in diesem Jahr hinzu, nachdem der Ausbau des UKW-Sendernetzes weitere Fortschritte macht. ✶ In Addis Abeba (Äthiopien) wurde **die erste Rundfunkakademie Afrikas eingerichtet.** Einen Teil des technischen Gerätes stellte die Bundesrepublik zur Verfügung. Leiter der Akademie ist der bekannte Rundfunkjournalist Kurt Krüger-Lorenzen. ✶ Eine **Richtfunkverbindung zwischen dem ungarischen und dem jugoslawischen Fernsehen** wird noch in diesem Jahr eingerichtet werden. ✶ Das Spiel „Wilhelmsburger Freitag" im Ersten Fernsehprogramm am 19. März – es fand bekanntlich recht unterschiedliche Kritik – **war ein Farbfilm;** möglicherweise erschien er deshalb etwas kontrastarm auf dem Bildschirm. ✶ **Eine Stereo-Schallplatte mit 16²/₃ U/min** für Hintergrundmusik (Spieldauer pro Seite 1 Stunde) wird von der XLP Recording Corp., Lake Geneva, Wisconsin/USA herausgebracht. Die Umdrehungszahl 16²/₃ hat sich bei uns noch nicht eingeführt.

Das Fernsehen in Westeuropa

Nach Angaben der UER und anderer offizieller Stellen; Stand am 31. Dezember 1963. Nach Fernseh-Informationen

Land	Anzahl der Sender	Versorgung der Bevölkerung	Wöchentl. Programm-Stunden	Länge des Netzes in km: Richtstrahl	Kabel	Anzahl der Teilnehmer/Empfänger	Dichte je 100 Einwohner
Belgien							
Flämisches Programm	4	98,6 %	36	1 904	–	1 200 000[1])	13,0
Französisches Programm	8		36				
Dänemark	13	99 %	28	1 582	21	927 373	19,8
Deutschland							
1. Programm	500	91 %	56[2])	17 400	584	8 538 570	14,8
2. Programm	73	74 %	34				
Finnland	32	97 %	45	2 251	–	475 687	11,0
Frankreich	224	97 %	60	12 634	118	4 400 278	9,1
Großbritannien							
BBC	39	99,2 %	65	3 900	2 900	12 768 313	26,3
ITA	22	97 %	64	3 012	2 117		
Holland	6	100 %	34	800	–	1 565 859	13,1
Irland	6	95 %	42	1 000[1])	–	230 000[1])	8,2
Italien							
1. Programm	613	97,9 %	84,5	16 340	4 080	4 285 000[1])	8,5
2. Programm	51	75 %	17,5				
Jugoslawien	47	50 %	27,5	638	–	200 000[1])	1,0
Luxemburg	3	96 %	34	16	–	17 000[1])	5,4
Monaco	2	100 %	25	15	–	9 500[1])	47,5
Norwegen	32	65 %	22,5	1 680	11	291 404	7,9
Österreich							
1. Programm	47	70 %	35	3 457	–	463 273	6,6
2. Programm		30 %	9				
Portugal	11	70 %	36,5	289	–	119 000[1])	1,4
Schweden	85	92 %	37,5	4 500	30	1 820 000[1])	24,0
Schweiz							
deutschsprachiges Programm	24	90 %	30	1 840[1])	6	366 129	6,7
franz.-sprachiges Programm	12		29,5				
ital.-sprachiges Programm	9		22,5				
Spanien	72	90 %	62	2 249	–	1 000 000[1])	3,2

[1]) Schätzungen [2]) Einige Sender strahlen zusätzlich wöchentlich 8 Stunden Programm am Vormittag aus.

Wir liefern:
Gleichrichter aller Art
Transistoren, Thermistoren
Empfänger-, Spezial- und Bildröhren
Kondensatoren der verschiedensten Technologien
Elektromechanische Bauteile
Lautsprecher, Ablenkmittel, Quarze

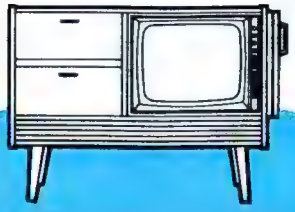
Bauelemente

SEL ... die ganze nachrichtentechnik

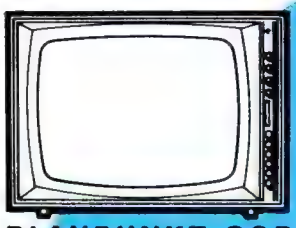
Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Nürnberg, Platenstraße 66
Fernruf (0911) 44 17 81

Besuchen Sie uns auf unserem neuen Bauelementestand
Messehaus 12, Stand 4/5, Hannover Messe 1964

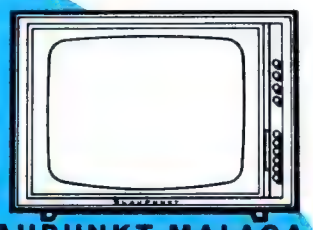
Wir stellen aus: Hannover Messe 1964 · Halle 11, Stand 26



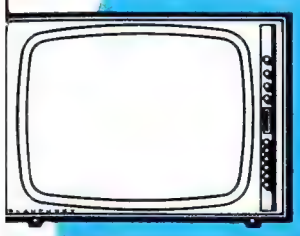
BLAUPUNKT ARKONA



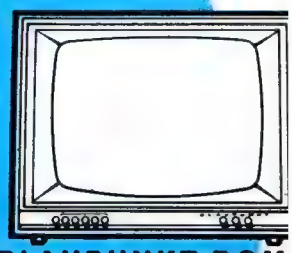
BLAUPUNKT CORTINA H



BLAUPUNKT MALAGA



BLAUPUNKT CORTINA TP



BLAUPUNKT ROM

Das sind unsere Pluspunkte:

Zeitlos schöne Form

Blaupunkt-Stilisten gaben den Geräten eine gefällige Form, die auch dem individuellen Geschmack gerecht wird.

Einfachste Bedienung

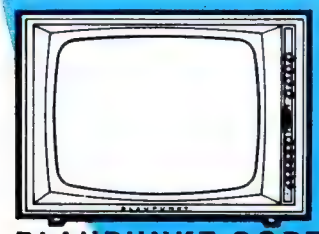
Alle Knöpfe sind vorn angeordnet und narrensicher zu betätigen. Mit 5 bzw. 6 Programmwahltasten sind alle Geräte auch für die Zukunft gut gerüstet.

Zuverlässigkeit

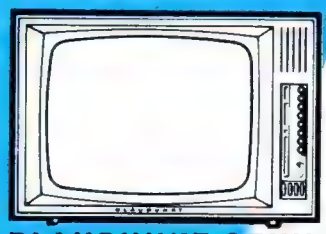
Transistor-Schaltung und erhitzungsfreie Komplett-Chassis-Technik garantieren höchste Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer.

Sicherheit

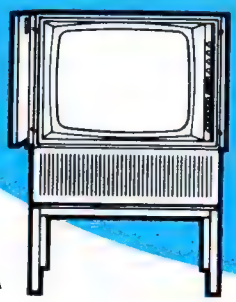
Es lohnt sich, auf das VDE-Zeichen zu achten! Geräte mit VDE-Zeichen entsprechen den strengen Sicherheitsvorschriften des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.



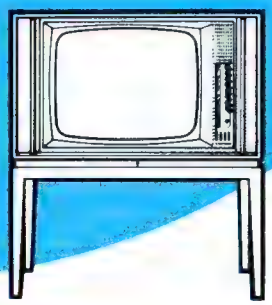
BLAUPUNKT CORTINA



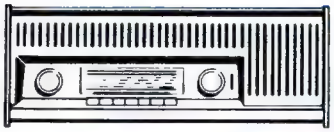
BLAUPUNKT SEVILLA



BLAUPUNKT MANILA



BLAUPUNKT TIROL

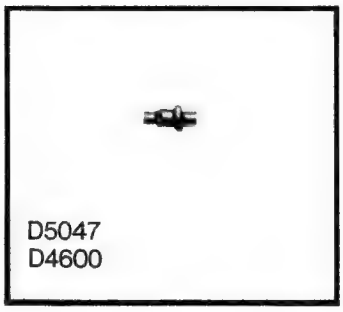


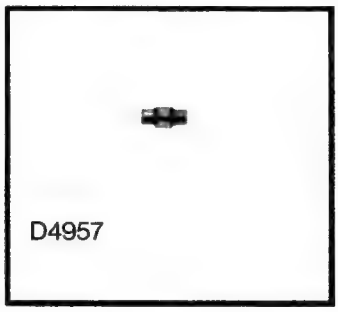
BLAUPUNKT

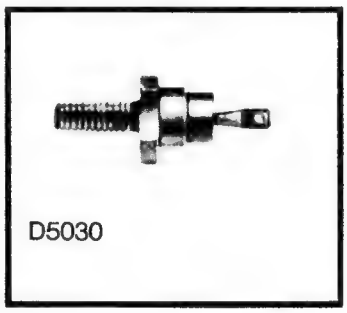
SYLVANIA QUALITÄT

FORTSCHRITT IN MIKROWELLEN-HALBLEITERN

Neben anderen Neuentwicklungen bietet Sylvania jetzt Gallium Arsenid Varaktor Dioden für parametrische Verstärker und harmonische Generatoren im GHz-Bereich







D5047 Serie
Diese Diode besitzt einen diffundierten Mesaaufbau.
Sie ist in einem Miniatur-Keramik Gehäuse hermetisch eingeschlossen. Ein durch Thermokompression befestigter Anschlussdraht stellt die Verbindung mit dem Diodenelement her
Für den Betrieb bei niedrigsten Rauschzahlen kann die Diode bis zur Temperatur von flüssigem Helium gekühlt werden

Grenzfrequenz bis 300 KmHz bei -6 Volt Vorspannung

D4957 Serie
Eine Punkt-Kontakt Diode in einem symmetrischen Quarzglasgehäuse. Die Type wurde speziell entwickelt für den Betrieb in harmonischen Vervielfachern und parametrischen Verstärkern im Frequenzbereich von 10 KmHz bis 50 KmHz
Der Betrieb bei diesen hohen Frequenzen wird ermöglicht durch die extrem niedrige Gehäusekapazität (0. 09 pf) und Grenzfrequenzen bis zu 200 KmHz

Die Diodentype D4957 kann bis zur Temperatur von flüssigem Stickstoff gekühlt werden

Type D 4600
Diffundierter Silizium Epitaxie Aufbau
* Anschlüsse durch Thermokompression
Verlustleistung bis 3 Watt
Grenzfrequenz bis 200 KmHz

Type D 4800
Diffundierter Silizium Epitaxie Aufbau
* Anschlüsse durch Thermokompression
Verlustleistung bis 12 Watt
Grenzfrequenz bis 140 KmHz

Type D 5030
Silizium Epitaxie Planar
Verlustleistung bis 16 Watt
UHF

* Kontaktieren des Diodenelements durch Thermokompression ergibt einen extrem niedrigen Wärmewiderstand und grosse mechanische Stabilität

Sylvania liefert Silizium Varaktor Dioden für Frequenz-Vervielfacher, parametrische Verstärker, HF-Schalter und -Modulatoren, HF-Begrenzer

Die letzten Neuerscheinungen aus Sylvanias breitem Programm von Mikrowellen-Dioden umfassen neue Subminiatur-, Mischer- und Detektordioden, PIN-Dioden, Germanium-Tunnel- und Millimeter-Detektor-Dioden

Wir senden Ihnen auf Wunsch gern nähere technische Daten und unsere Lieferbedingungen

Deutsche Niederlassung:
SYLVANIA-VAKUUMTECHNIK GMBH
Erlangen: Fliessbachstrasse 16
Fernsprecher: Erlangen 09131/6251
Telegramme: Gentelint Erlangen
Fernschreiber: 06 29857

SYLVANIA
Division of
GENERAL TELEPHONE & ELECTRONICS INTERNATIONAL
Europäischer Hauptsitz: 21, rue du Rhône, Genf

Blick in die Wirtschaft

Miteinander sprechen — Soll das „Wohlverhalten" honoriert werden? — Fernsehgeräteumsatz durch Sport — Billige Schallplatten

Der Deutsche Radio- und Fernsehfachverband hat sich beklagt, daß seit einem Jahr kein offizielles Gespräch mehr zwischen den drei Stufen (Industrie, Groß- und Einzelhandel) stattgefunden habe und regt entsprechende neue Kontakte, etwa zur Hannover-Messe, an. Jedoch ist zu fragen, worüber man sich so dringend unterhalten will oder muß. Ein Verband kann in der heutigen Zeit schwerlich noch für alle Mitglieder sprechen — das gilt übrigens für Hersteller und Handel gleichermaßen —, denn die Kontakte sind heute, anders als zur Zeit der Kartelle, individueller und differenzierter, was heißen soll: Fabrikant X spricht mit Händler Y. Kontakte dieser Art sind heute häufiger als früher, fast jede Bestellung, die ein Einzelhändler aufgibt, erfordert ein Gespräch, z. B. zum Aushandeln der Konditionen. Dessen ungeachtet wäre natürlich ein Wiederaufleben der Kontaktkommission alter Art nicht abzulehnen, insbesondere nachdem die Industrie den Vorstand ihres Fachverbandes Mitte April neu besetzt hat und auch Vorstandswahlen im Einzelhandelsverband bevorstehen.

Ein Gesprächspunkt auf „höherer Ebene" wäre etwa die Frage, ob der Umsatz eines Grossisten der alleinige Wertmesser für dessen Einschätzung durch die Hersteller sein darf oder ob noch andere Kriterien berücksichtigt werden sollten. Zur Zeit gilt nach altem kaufmännischen Brauch die Regel, daß der größte Kunde auch den höchsten Rabatt oder den niedrigsten Nettopreis erhält, denn er ist für den Produzenten der wichtigste Mann. Das war bis vor kurzem unbestritten, aber mit dem Aufkommen neuer Vertriebsmethoden brauchen bisherige Erkenntnisse nicht unbedingt noch zu gelten. Als der Ratio-Markt aufkam, erklärten die meisten dort mit ihren Erzeugnissen vertretenen Hersteller von Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten glaubhaft, sie wollten diese Einrichtung nicht beliefern. Deswegen bekam der Ratio-Markt seine Ware von einigen Großhändlern, die aber sozusagen nichts oder nur die Umsatzsteuer verdienten. Jedoch nur Menschenfreunde arbeiten gratis, folglich muß wohl bei diesen Grossisten doch etwas übrig bleiben, wenn sie zu derart niedrigen Preisen liefern können. Aus diesem „etwas" erklärt sich die Position, die der betreffende Großhändler heute seinem Lieferanten gegenüber einnimmt. Bei ihm steht er hoch im Kurs und erhält die äußersten Konditionen eingeräumt, was sich sehr günstig für seinen Gesamteinkauf auswirkt: seine Gesamtbezüge bei dem betreffenden Produzenten werden zu Höchstrabatten abgerechnet! Indirekt also unterstützt die Industrie mit dieser Gewohnheit das Aufkommen der vom Standpunkt der Gesamtbranche unerwünschten Handelsformen. Die Frage ist, ob nicht jener Großhändler besser gestellt werden müßte, der sich am Markt „wohl verhält".

Vom Umsatz her erwartet die Branche in diesem Jahr trotz der unvermeidlichen Sommerflaute wieder ein gutes Ergebnis. Januar und Februar erbrachten dem Großhandel gegenüber 1963 ein Umsatzplus von 17 %, ausgelöst durch die Olympischen Winterspiele. Diese Zahl stammt aus der Befragung von 64 Großhändlern unterschiedlicher Umsatzklasse durch das Statistische Bundesamt. Vor zwei Jahren beteiligten sich noch 77 Großhändler an der Umsatzermittlung, aber auch diese Zahl ist an sich zu klein; der VDRG sollte seine Mitglieder zur Beteiligung auffordern, denn je genauer das Zahlenmaterial, desto transparenter das Wirtschaftsgeschehen. — Im Herbst steht erneut Sport im Fernsehprogramm: Die Rundfunkanstalten und das Zweite Deutsche Fernsehen werden Mühe und Geld aufwenden, um möglichst viele Übertragungen aus Tokio zustande zu bringen — vielleicht nicht so häufig Direktsendungen via Satelliten, weil die Kosten hierfür sehr hoch sind und eine Direktübernahme wegen des Zeitunterschiedes zwischen Japan und Mitteleuropa ohnehin viel von ihrem Reiz einbüßt. Auch soll im Oktober das Dritte Fernsehprogramm anlaufen — ein Grund mehr für die Anschaffung eines Fernsehgerätes. Also sind die Hoffnungen auf den Verkauf weiterer 1,9 Millionen Fernsehgräte für den In- und Auslandsabsatz durchaus real.

Große Aufregung gab es kürzlich in Hamburg, als ein Großdiscounter Langspielschallplatten bekannter Marken, darunter Deutsche Grammophon Ges., Philips, Teldec und Metronome, um 30 % unter dem Listenpreis anbot. Das hatte es bisher noch nicht gegeben; obwohl die Platten der genannten Firmen nicht preisgebunden sind, hielt sich doch alle Welt an die Spielregeln: Schallplatten werden durchweg zum Listenpreis verkauft. Das Discountgeschäft muß eine besonders günstige Einkaufsquelle erwischt haben, denn der normale Einzelhandelsrabatt beträgt bereits 30 %. Aber es gibt Schallplattengrossisten und es gibt den Umsatzbonus . . . wenn ein Großhändler große Mengen Platten fast zum Einkaufspreis weggibt, erhöht er seinen Jahresbonus (siehe oben. —)! K. T.

Die Industrie berichtet

Wolfgang Bogen GmbH, Berlin: Nachdem der Umsatz dieser Spezialfabrik für hochwertige Magnetköpfe 1963 um weitere 20 % gestiegen ist, wird die Fabrik zu klein. Ein Anbau soll jetzt die für die Fertigung nutzbare Fläche um 900 qm auf 2500 qm vergrößern. Baukosten und weitere Investitionen werden aus ERP-Mitteln finanziert. Das Ziel ist die Ausschaltung der Zulieferanten, deren Lieferfristen die eigene Produktion oft sehr verzögert hatten. Der Exportanteil am Gesamtumsatz ist auf 60 % gestiegen.

Ernst Leitz, Wetzlar: Seit dem 1. April hat das Unternehmen Vertrieb und Service der von Unicam Instruments Ltd., Cambridge, hergestellten Spectrophotometer für das Bundesgebiet übernommen. Für später ist eine gemeinsame Fertigung dieser Geräte vorgesehen. Zuerst werden zwei Spectrophotometer für ultraviolettes und für sichtbares Licht bzw. für Infrarot geliefert. Unicam Instruments Ltd. gehört zur Pye-Gruppe. In der englischen Verlautbarung wird betont, daß beide Firmen selbstverständlich gänzlich unabhängig bleiben.

International Telephone & Telegraph Co., New York: Der Konzern konnte seinen Gesamtumsatz im Jahre 1963 um 11 % auf 1227 Millionen Dollar (= 5,1 Milliarden DM) steigern; die Nachrichtenbetriebsgesellschaften haben dazu mit 107 Millionen Dollar beigetragen. Der Nettogewinn stieg auf 52 (45,8) Millionen Dollar oder auf 2,70 Dollar pro Aktie. Jedoch werden pro Aktie nur 1 Dollar ausgeschüttet, der Rest verbleibt dem Unternehmen zur inneren Stärkung. Im ITT-Verband sind etwa 100 Firmen in 49 Ländern zusammengeschlossen, beliefert werden 115 Länder der Erde. Die Belegschaft aller Firmen des Verbandes stieg in den letzten vier Jahren von 136 000 auf 173 000 Mitarbeiter. Im Bundesgebiet gehört die Standard Elektrik Lorenz AG zur ITT (vgl. fee Nr. 8/1964, 2. Seite).
Die europäischen Interessen der ITT sind in der ITT Europe, Brüssel, zusammengefaßt. Von hier aus werden nicht weniger als drei Fünftel des Konzerns dirigiert, denn so groß ist der europäische Anteil. Insgesamt verfügt ITT in Europa über 100 Fabriken. In Frankreich und England werden zwei Großlaboratorien unterhalten.

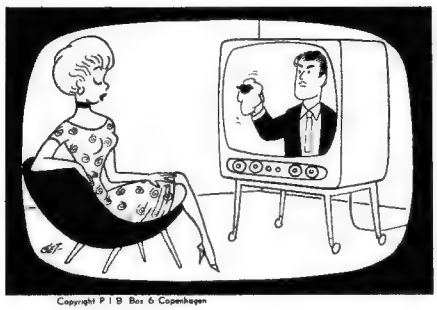
Deutsche Philips GmbH, Hamburg: Die vor einigen Jahren in der Chirurgischen Universitätsklinik, Frankfurt (Main), installierte Farbfernseh-Übertragungsanlage arbeitete nach dem Abbau des probeweise montierten Farbfernseh-Großbildprojektors mit einzelnen Farbfernseh-Monitoren. Nunmehr wird die Anlage endgültig mit einem Großbildprojektor ausgestattet, so daß eine beliebige Anzahl von Studenten visuell an Operationen teilnehmen kann.
Die Pädagogische Hochschule Heidelberg bekommt eine ähnliche Fernsehanlage für die Unterrichtsmitschau, wie sie die Pädagogische Hochschule in Bonn bereits erhalten hat. Im Schulzimmer werden drei H. Q.-Kameras mit elektronischem Sucher aufgestellt und im Hörsaal des Pädagogischen Instituts ein Eidophor-Großbild-Projektor. Ferner gehören dazu ein Video-Mischpult, mehrere Monitore, einige Schulfernsehempfänger und eine Tonübertragungsanlage zur Verbindung zwischen dem Hörsaal, dem Regieraum und dem Klassenzimmer.

Aus dem Ausland

Großbritannien: Die Fachpresse berichtete, daß sich Philips zu Beginn des Jahres 1965 am Computer-Markt beteiligen wird. Das erste Ergebnis der langfristigen Vorentwicklung, die zu einem guten Teil in Großbritannien bei Mullard erfolgte, soll ein sehr schneller mittelgroßer Elektronenrechner sein, dessen Ausgabe durch einen ultraschnellen Drucker gebildet wird. Weitere Forschungen bei Mullard u. a. auf dem Gebiet der Supraleitung dürften späteren „Generationen" von Philips-Computern zugute kommen.

funkschau
elektronik
express

Nr. 9 vom 5. Mai 1964



Copyright P I B Box 6 Copenhagen

Signale

Ein mühsames Geschäft

Ein etwas graues Bild der amerikanischen Halbleiterindustrie malte ein Bericht des Commerce Department der amerikanischen Regierung. Die Zunahme des Produktionswertes lag 1963 bei nur 3,4 %; Dioden, Transistoren und andere Halbleitererzeugnisse konnten für 610 Millionen Dollar hergestellt werden, wovon für 40 Millionen Dollar (+ 18 %) exportiert wurden. Der Import lag unverändert bei 3 Millionen Dollar. Die stückzahlmäßige Steigerung aber war unvergleichlich höher, d. h. pro Einheit sank der Erlös. Das ist der Trend seit mehreren Jahren. Die Großen in diesem Markt investieren weiterhin kräftig, aber die technische Entwicklung verbietet rationelle Großserientertigung. Ehe ein Halbleitertyp automatisch hergestellt werden kann, ist er in der Regel überholt. Auch habe die rapide technische Forschung der amerikanischen Industrie wesentlich zum Aufbau westeuropäischer und japanischer Halbleiter-Unternehmen und damit der Konkurrenz beigetragen ... sagt man drüben.

Die amerikanischen Firmen treten die Flucht nach vorn an; zur Zeit wird außerordentlich viel Geist und Kapital in die Entwicklung und die Fertigung von Festkörperschaltkreisen und in die Subminiaturisierung von Baugruppen gesteckt. Auf der diesjährigen IEEE-Convention und Ausstellung Ende März in New York war auf diesem Gebiet ein sehr harter Wettbewerb zu spüren, denn viele Firmen hatten diesmal verkaufsfähige Festkörperschaltkreise anzubieten. Sie werden bei dieser intensiven Beschäftigung durch die Meinungen amerikanischer Marktbeobachter unterstützt, denen zufolge Ende dieses Jahrzehntes die Mikroschaltkreise bereits die Hälfte der gesamten Elektronik beherrschen werden. Hier sehen die Amerikaner das Geschäft der Zukunft. Aber schon heute sind ungefähr 40 Unternehmer auf diesem Gebiet tätig; täglich kommen neue Typen und Systeme heraus. Auf der New Yorker Veranstaltung war ein beträchtlicher Teil der insgesamt 312 Vorträge diesem Thema gewidmet.

Mosaik

Ein japanisches Ausstellungsschiff mit 300 Ausstellungsständen in drei Decks wird am 2. Mai Tokio verlassen und europäische Häfen besuchen. In dieser schwimmenden Ausstellung sind auch 37 der größten japanischen Elektronik-Firmen vertreten, darunter Hitachi, Mitsubishi, Matsushita, Sanyo und Sony. Hamburg wird am 30. Juni angelaufen werden; hier kann das Schiff vom 1. bis 3. Juli besichtigt werden. Außerdem stehen Genua, Barcelona, Le Havre, London, Rotterdam, Kopenhagen, Oslo, Göteborg, Antwerpen und Lissabon auf dem Besuchsprogramm.

Eine Tagung für junge Techniker aus aller Welt wird vom 20. bis 30. Juli in Watford (England) durchgeführt. Vorträge und Diskussionen – alle in englischer Sprache – betreffen „Soziale Auswirkung der Technik", „Verantwortung für die Zukunft", „Mensch und Maschine heute", „Weltraumforschung und Automation" usw. Kosten: 40 engl. Pfund (440 DM), Auskünfte: Watford College of Technology, Hemstead Road, Watford, Hertfordshire (England).

Gemeinschaftsantennen sollen nach einem Beschluß der Stadtverwaltung von Amsterdam alle von Wohnungsbaugesellschaften, der Stadt und den großen Bauunternehmen errichteten Wohnblocks erhalten; die unschönen Einzelantennen-„Wälder" müssen binnen Jahresfrist beseitigt sein. Private Hausbesitzer (die insbesondere im Stadtzentrum von Amsterdam die Mehrheit bilden) können jedoch ohne besondere gesetzliche Handhabe nicht gezwungen werden, sich diesem Schritt anzuschließen.

Zum Dritten Fernsehprogramm im Herbst hat sich nun auch der Hessische Rundfunk entschlossen. Wie in Bayern wird das Dritte Fernsehprogramm erst vom Oktober an ausgestrahlt. Die übrigen Rundfunkanstalten haben noch keine verbindlichen Termine genannt, wenn auch der Westdeutsche Rundfunk am 25. März nochmals seine Absicht bekräftigte, ein Drittes Programm zu produzieren. Probeaufnahmen werden zur Zeit hergestellt; sie sollen der Selbstdarstellung des Landes Nordrhein-Westfalen dienen und Bildungsprogramme enthalten.

Kein Farbfernsehen auf der Radio Show in London – vorausgesetzt, daß nicht doch der Postminister entgegen den Erwartungen den schnellen Farbfernseh-Start in England genehmigt. So lautet die Mitteilung der Ausstellungsleitung. Ursprünglich wollte die Industrie viele Farbempfänger vorstellen.

Die Achte Europäische Lehrmittelmesse (Didacta) wird vom 24. bis 28. Juni 1966 in Basel stattfinden. Dies hat das Präsidium des Europäischen Lehrmittelverbandes in Frankfurt (Main) beschlossen. Die letzte Didacta wurde 1963 in Nürnberg abgehalten. Die dort gezeigten modernen Lehrmittel für die Ausbildung von Elektronikmechanikern fanden ebenso lebhaftes Interesse bei den Besuchern wie die Anlagen für das Schulfernsehen, den Tele-Unterricht, das mit Tonbandgeräten ausgerüstete Sprachlabor und die elektronischen Lehrmaschinen.

Für die geplante Fernsehinsel in der Nordsee, deren Realisierung wegen einer Gesetzesvorlage der holländischen Regierung so gut wie ausgeschlossen ist (vgl. fee Nr. 7/1964, 1. Seite), haben sich nach unabhängigen Meinungsumfragen in Holland 61,6 % der Befragten ausgesprochen, 23 % hatten keine Meinung und 15,4 % waren dagegen. Es ist unwahrscheinlich, daß dieses Ergebnis und die inzwischen vom Initiator des Werbesenders „TV Nordzee", die Werbegesellschaft REM, eingelegte Beschwerde Erfolg haben.

85 cm ist die Diagonale eines Kunststoffschirmes der Firma n-Forschung (Reinheim/Odenwald), der das Fernsehbild auf das Doppelte vergrößern soll. Im Gegensatz zu den bekannten japanischen gewölbten Linsen ist der Schirm flach; er soll keine Randverzerrungen aufweisen und einen Blickwinkel von 180° bei 3 m Abstand zulassen. Der Schirm wiegt 900 g und soll im Einzelhandel 145 DM kosten.

Vier Fernseh-Fernsprechverbindungen gibt es zur Zeit in der UdSSR: Kiew–Moskau, Moskau–Leningrad, Kiew–Leningrad und Taschkent–Andishan. Als fünfte Linie wird demnächst die Video-Sprechverbindung Taschkent–Samarkand in Betrieb genommen werden.

Die zu hohe Reparaturquote bei Fernsehempfängern in der DDR war Gegenstand einer ausführlichen Untersuchung durch alle Beteiligten. Die beiden Hauptfehlerursachen – je 40 % der Gesamtausfälle – waren Widerstände (! !) und aus den sozialistischen Ländern (Polen und CSSR) importierte Röhren, zumeist PL 84 und PCF 82. 10 % Fehlerursachen kommen auf das Konto der Bildröhren, die durchweg Vakuumfehler zeigten (durch fehlerhafte Sockelung!). Die restlichen 10 % Fehler hatten andere Ursachen (Kondensatoren, Röhren aus der DDR usw.). Der überaus hohe Ausfall der Widerstände geht auf den zu hohen Alkaligehalt (4 %) der keramischen Widerstandskörper zurück; es tritt ein Elektrolysevorgang ein, der die Widerstände bei hohen Spannungen ohne äußere Zeichen hochohmig werden läßt.

Letzte Meldungen

Die erste Farbfernseh-Eurovision im Vorgriff auf die Zukunft wurde den 50 Teilnehmern an der Vollversammlung der Technischen Kommission des Europäischen Rundfunk-Vereins (U. E. R.) am Vormittag des 8. April im Fernsehstudio des Norddeutschen Rundfunks, Hamburg, in einer Serie von Farbfernsehprogrammen aus europäischen Hauptstädten geboten. London steuerte eine Direktsendung aus einem BBC-Studio bei, aus Rom kam ein Farbfilm und aus Paris Farbfernsehprogramm-Magnetbandaufzeichnungen, während das Farbfernsehlabor des Westdeutschen Rundfunks, Köln (vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 7, Seite 161) die An- und Absage beisteuerte. Die Programme wurden nach NTSC-, PAL- und Secam-Norm übertragen, ihr Empfang über die Eurovisions-Richtfunkstrecken war in Hamburg einwandfrei.

Für die Hi-Fi-Normung arbeiten seit über zwei Jahren im Bundesgebiet alle interessierten Kreise, darunter die Industrie, das Deutsche Hi-Fi-Institut und der Fachnormenausschuß Elektrotechnik – FNE unter Federführung des Fachverbandes Phonotechnik im ZVEI (Dipl.-Kaufm. Kurt Hoche) an der Definierung von Mindestqualitätsanforderungen, die den Begriff High-Fidelity rechtfertigen. Die Ausschüsse konnten inzwischen die notwendigen Datenvorschläge für Mikrofone, Verstärker, Lautsprecher, Tonbandgeräte, Plattenspieler und Tonmöbel zusammentragen, so daß sie der FNE in Kürze in Form einer *Vornorm* der Öffentlichkeit zur Kenntnis bringen wird. Etwa zur Hannover-Messe des nächsten Jahres dürften die endgültigen Normen „Heimstudio-Technik" (Hi-Fi) nach DIN ...", verbunden mit einem Gütezeichen, zur Einführung vorliegen.

Österreich: Das österreichische Radiokartell, gebildet von den Herstellerfirmen Horny, Ingelen, Kapsch, Minerva, Philips und Radione, hat zur Wiener Frühjahrsmesse die gebundenen Wiederverkaufspreise der Fernsehgeräte um 7 bis 14,8 % und der Rundfunkgeräte um 6 bis 8,5 % herabgesetzt und zugleich die ebenfalls gebundenen Rabattsätze für den Einzelhandel um 4 % gesenkt, so daß dessen Spanne je nach Umsatz zwischen 23 und 25 % liegt.

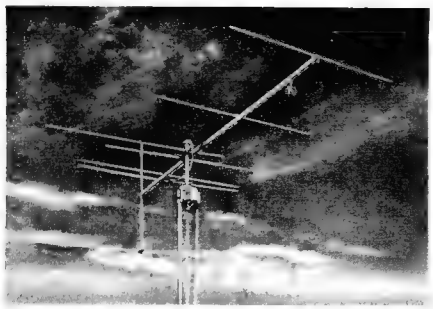


Bild 4. 6-Element-Antenne für UKW-Rundfunkempfang mit Antennenrotor (Hirschmann)

Bei guten und mittleren Empfangsverhältnissen wird man im allgemeinen für guten stereofonen Empfang zwar eine Richtantenne auf dem Dach (oder auf dem Dachboden) benötigen, aber man kommt mit den bisher gebräuchlichen Ausführungen, Faltdipol allein, Faltdipol mit Reflektor und Faltdipol mit Reflektor und Direktor aus. Geschicktes Ausrichten der Antenne entsprechend den örtlichen Empfangsmöglichkeiten wird notwendig sein. Manchmal wird man auch auf den Empfang eines fernen schwachen Senders zugunsten eines einwandfreien stereofonen Empfangs von stärkeren Sendern verzichten müssen, weil die Antenne auf die Sender gerichtet werden muß, deren stereofone Sendungen aufgenommen werden sollen.

Das Verfahren, einen zu starken Ortssender durch entsprechendes Ausrichten der Antenne erheblich zu schwächen, ist nicht anwendbar, wenn man von diesem Ortssender stereofone Sendungen hören möchte. Man wird jedoch meist die Möglichkeit haben, für den stereofonen Empfang auf einen anderen Sender mit dem gleichen Programm auszuweichen.

Bei schlechten Empfangsverhältnissen kann die 6-Element-Antenne *(Bild 4)* noch weiterhelfen. Wer unter schwierigen Bedingungen allerdings alle Empfangsmöglichkeiten von stereofonen und monofonen Sendungen einschließlich der schwächsten hörbaren Sender ausnutzen möchte, braucht zu der großen Antenne noch einen Rotor. Durch Einstellen eines beim Empfänger aufgestellten Steuergerätes kann die Antenne auf dem Dach mit dem Rotor in jede Richtung gedreht werden, um sie auf den gewünschten Sender auszurichten.

Abschätzung der Signal/Rausch-Verhältnisse bei monofonem und stereofonem Rundfunkempfang

Da das Verhältnis von zwei Signal/Rausch-Verhältnissen zu ermitteln ist, interessiert nur die Änderung der Signal/Rausch-Verhältnisse mit der Frequenz innerhalb der empfangenen Frequenzbänder. Im Diagramm *Bild 5* ist das Spektrum der relativen, d. h. durch die jeweilige Signalspannung und einen konstanten Faktor geteilten Anteile u_r der Rauschspannung im bei stereofonen Rundfunksendungen übertragenen Niederfrequenzband dargestellt [1]. Die relativen Rauschspannungsanteile u_r im Niederfrequenzteil des Empfängers mit idealem Begrenzer steigen bei Frequenzmodulation mit der unverzerrten Signalspannung nach der Geraden a im Diagramm linear an [1]. Die Signalspannung wird im Sender so verzerrt, daß ihre Spannungsanteile ebenfalls linear mit der Frequenz ansteigen, und im Empfänger wird sie wieder entsprechend entzerrt. Dadurch werden die Rauschspannungsanteile u_r auf die Werte der Kurve b verringert. In Europa werden die Verzerrung und die Entzerrung mit einer Zeitkonstanten von 50 µsec vorgenommen, so daß sich die im Diagramm eingetragene Grenzfrequenz von 3,2 kHz ergibt. Oberhalb etwa des Dreifachen der Grenzfrequenz (10 kHz) ist u_r nun frequenzunabhängig.

Zur Berechnung der relativen Rauschspannung U_r muß man die relativen Rauschspannungsanteile u_r über das jeweilige Niederfrequenzband integrieren. Wie aus dem Diagramm zu ersehen ist, macht man keinen großen Fehler, wenn man zur Vereinfachung der Integration annimmt, daß u_r bis zur Frequenz 5 kHz linear mit der Frequenz anwächst und oberhalb von 5 kHz konstant ist. Dann ergeben sich für die Frequenzbänder 0...5 kHz, 5...15 kHz und 23...53 kHz die relativen Rauschspannungen U_r als Quotient der jeweiligen Flächeninhalte unter den Geraden a bzw. b und ihrer bei allen Flächen gleichen Höhe.

$U_{r1} = 5/2 = 2{,}5$ $\qquad U_{r2} = 15 - 5 = 10$

$U_{r3} = 53 - 23 = 30$

Bei monofonem Empfang wird nur das Frequenzband bis 15 kHz verwendet. Die zugehörige relative Rauschspannung ist:

$$U_{rm} = U_{r1} + U_{r2} = 2{,}5 + 10 = 12{,}5$$

Bei stereofonem Empfang kommt die relative Rauschspannung U_{r3} des Frequenzbandes von 23...53 kHz und die mit der Pilotfrequenz eingebrachte Rauschspannung U_{rt} hinzu. In den Wert U_{rt} geht die Durchlaßbreite der Empfängerfilter zum Aussieben der Pilotfrequenz als Faktor ein. Da dem Hochfrequenzträger die Pilotfrequenz mit 10 % und die Signalbänder mit 90 % des Frequenzhubes aufgeprägt sind, muß die Spannung der Pilotfrequenz um den Faktor 9 höher verstärkt werden als die Spannungen der Signalbänder. Dadurch wird die relative Rauschspannung neunmal so groß. Nimmt man als Durchlaßbreite der Pilotfrequenzfilter die ganze Lücke von 8 kHz zwischen den Signalfrequenzbändern an, so ist

$$U_{rt} = 9 \cdot 8 = 72$$

Für die gesamte relative Rauschspannung U_{rs} bei stereofonem Empfang ergibt sich

$$U_{rs} = U_{r1} + U_{r2} + U_{r3} + U_{rt}$$

$$U_{rs} = 2{,}5 + 10 + 30 + 72 = 114{,}5$$

Das Verhältnis dieser relativen Rauschspannungen U_{rs} und U_{rm} ist gleich dem Verhältnis der Signal/Rausch-Verhältnisse bei stereofonem und monofonem Empfang einer stereofonen Sendung:

$$\frac{U_{rs}}{U_{rm}} = \frac{114{,}5}{12{,}5} = 9{,}15; \quad p = 19{,}3 \text{ dB}$$

Beim Vergleich mit dem Empfang einer monofonen Sendung kommt zu p noch 1 dB hinzu, weil der maximale Frequenzhub für die Signalbänder wegen der Pilotfrequenz auf 90 % verringert ist. Dann ergibt sich fast genau der Wert von 20 dB, der allgemein als Richtwert angesetzt wird [1, 6] und auch den gemessenen Kurven aus Bild 1 zu entnehmen ist [2].

Ohne Berücksichtigung der mit der Pilotfrequenz eingebrachten Rauschanteile wäre:

$$\frac{U_{rso}}{U_{rm}} = \frac{42{,}5}{12{,}5} = 3{,}4; \quad p_o = 10{,}6 \text{ dB}$$

Um den im Bild 2 eingetragenen Wert von 15 dB [3] zu erhalten, muß man für die Durchlaßbreite der Pilotfrequenzfilter ungefähr 2,5 kHz statt 8 kHz annehmen.

Die Güte der Pilotfrequenzfilter hat großen Einfluß auf das Signal/Rausch-Verhältnis bei stereofonem Empfang. Vermutlich ist die Durchlaßbreite der Pilotfrequenzfilter der durchgemessenen Decoder [2, 3] aber wesentlich kleiner als die bei der Abschätzung eingesetzten Werte. Zu dieser Annahme führt die folgende Überlegung.

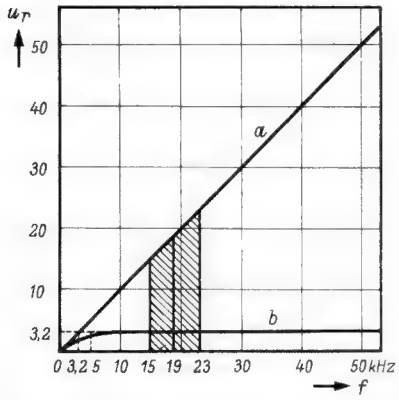


Bild 5. Spektrum der relativen, d. h. durch die jeweilige Signalspannung geteilten Anteile der Rauschspannung im Verhältnis zum übertragenen Nf-Band

Bei der Abschätzung des Signal/Rausch-Verhältnisses ist eine ideale Amplitudenbegrenzung vorausgesetzt worden. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt ist, können zur Rauschspannung noch beträchtliche durch Amplitudenmodulation eingeschleppte Anteile hinzukommen. Für die kleine Pilotspannung tritt aber die gleiche Begrenzerwirkung erst beim Neunfachen der Eingangsspannung ein, die dafür in den Signalfrequenzbändern erforderlich ist. Auf diese Ursache führt der Verfasser des Berichtes [2], dem Bild 1 entnommen ist, den Abfall der Kurve b von 20 dB auf 10 dB bei von 1 µV auf 5 µV ansteigender Eingangsspannung zurück.

Wenn man praktisch vollkommene Begrenzung in den Signalfrequenzbändern bei 10...20 µV Eingangsspannung annimmt, wird diese Bedingung im Pilotfrequenzband erst bei 90...180 µV erfüllt.

Wie die Meßkurven in den Bildern 1 und 2 zeigen, wird das Signal/Rausch-Verhältnis beim stereofonen Empfang durch die mangelhafte Begrenzung im Pilotfrequenzband nicht in untragbarem Maß verschlechtert, denn die untere Grenze der Empfangsspannung ist noch nicht durch das Rauschen, sondern durch gegenseitige Störungen von Sendern in Nachbarkanälen bestimmt. Es scheint uns allerdings nicht ausgeschlossen zu sein, daß Interferenzstörungen durch mangelhafte Begrenzung im Pilotfrequenzband entstehen können, so daß aus diesem Grund eine bessere Begrenzung als in einem monofonen Empfänger erwünscht ist.

Literatur

[1] *Meinke-Gundlach:* Taschenbuch der Hochfrequenztechnik. 2. Auflage. Verlag Springer Berlin 1962.

[2] *W. Schmidberger:* Ein Stereo-Decoder mit automatischer Anzeige. Radio Mentor 1963, Heft 11, Seite 936–939.

[3] *W. Späth:* Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich. FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 230...232.

[4] *K. Wilhelm:* Übersicht über die wichtigsten Vorschläge, Stereofonie über Rundfunk zu übertragen. NTZ 1961, Heft 3, Seite 129...141.

[5] *K. Wilhelm:* Die amerikanische Norm für die Übertragung von Stereophoniesendungen über den UKW-FM-Rundfunk. NTZ 1961, Heft 8, Seite 379...380.

[6] *J. Ratsch:* Anforderungen an Rundfunkempfänger für den Empfang von Stereophonie-Sendungen nach Multiplex-Verfahren. Funktechnik 1962, Heft 13, Seite 438...440.

W. BAUER
Fuba

Eine spezielle kommerzielle Empfangsanlage

Ein Fernsehempfang mit schlechter Bildqualität läßt sich in vielen Fällen durch technische Mittel soweit verbessern, daß ein einwandfreies Bild zu erzielen ist. In dem hier behandelten Fall wird ein Fernsehsender A an einem Empfangsort mit zu geringer Feldstärke empfangen und außerdem von einem starken in der Nähe befindlichen Fernsehsender B gestört. Mit Hilfe einer geeigneten Antennenanlage und Sperrgliedern für den Sender B ist ein einwandfreier Empfang vom Sender A zu erreichen.

Der Fernsehsender A sendet im Kanal 11. Seine abgestrahlte Leistung induziert in einem Dipol, der auf den Sender A ausgerichtet und auf dessen Frequenz abgeglichen ist, eine Spannung von 200 µV an einem Widerstand von 60 Ω. Die von dem Sender B im Kanal 9 abgegebene Leistung ergibt mit Hilfe eines entsprechenden Dipols eine Spannung von 300 mV an einem Widerstand von 60 Ω. Die Richtungen vom Empfangsort zu den beiden Sendern stehen in einem Winkel von 40 Grad zueinander.

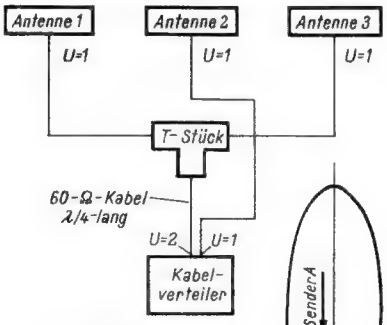
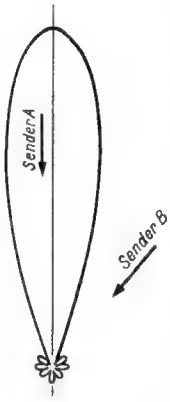


Bild 1. Die Verkabelung der Antennenanlage



Rechts: Bild 2. Horizontales Richtdiagramm für drei Antennen im Abstand von je einer Wellenlänge nebeneinander

Für ein einwandfreies Bild wird am Eingang eines Verstärkers, der eine Rauschzahl von 5 kT_0 hat, eine Spannung von 1 mV benötigt. Das entspricht einem Rauschabstand von 52 dB. Durch eine Antennenanlage mit einem Gewinn von 14 dB soll die Empfangsspannung für den Sender A von 200 µV auf 1 mV erhöht werden.

Die Anlage muß außerdem noch die Bedingung erfüllen, vom Sender B möglichst wenig Feldstärke aufzunehmen. Diese beiden Forderungen erfüllt eine Anlage gut, die aus drei Elf-Element-Yagi-Antennen besteht, die nebeneinander im Abstand von einer Wellenlänge montiert werden.

Ein günstigeres Richtdiagramm in bezug auf Nebenzipfelfreiheit, d. h. eine größere Dämpfung der Feldstärke des Senders B, wird durch eine Verkabelung der einzelnen Antennen nach *Bild 1* erreicht. Die beiden äußeren Antennen werden mit Hilfe eines T-Stückes, das einen Wellenwiderstand von 60 Ω aufweist, zusammengeschaltet. Damit entsteht ein Widerstand von 30 Ω. Dieser wird über ein λ/4-langes Kabel mit dem Wellenwiderstand von 60 Ω zu einem Widerstand von 120 Ω am Eingang des Kabelverteilers transformiert. Diese Transformation von 1 : 4 bewirkt eine Spannungstransformation von 1 : 2. Ebenfalls an den Eingang des Kabelverteilers wird das Kabel der Antenne zwei geführt. Damit die drei Phasen der drei Antennen am Eingang des Kabelverteilers gleich sind, muß das Kabel der mittleren Antenne um λ/4 länger sein. Am Eingang des Kabelverteilers entsteht ein Widerstand von 40 Ω. Ein λ/4-langes koaxiales Leitungsstück mit einem Wellenwiderstand von 49 Ω transformiert diesen wieder zu einem Widerstand von 60 Ω.

Das durch diese Verkabelung erreichte horizontale Richtdiagramm ist in *Bild 2* dargestellt. Der horizontale Öffnungswinkel von 22 Grad ergibt mit dem vertikalen Öffnungswinkel der Einzelantenne von 54 Grad einen Spannungsgewinn von 15 dB, ein solcher von 14 dB war gefordert. Aus dem horizontalen Richtdiagramm (Bild 2) ist außerdem zu berechnen, daß der Sender B, der im Winkel von 40 Grad einstrahlt, um mehr als 30 dB gedämpft wird. Davon sind die 15 dB Gewinn der Antenne abzuziehen, somit würde die Empfangsanlage an den Verstärker von der abgestrahlten Leistung des Senders B immer noch rund 50 mV abgeben.

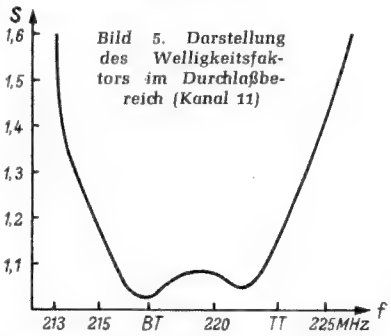


Bild 5. Darstellung des Welligkeitsfaktors im Durchlaßbereich (Kanal 11)

Diese zu große unerwünschte Spannung wird durch eine Kette von sechs Saugkreisen für den Kanal 9 um weitere 60 dB verringert, so daß an den Eingang des Verstärkers noch 50 µV gelangen. Das Schaltbild dieser Kette zeigt *Bild 3*. Durch einen Bandfiltereingang in diesem Verstärker, der auf den Kanal 11 abgestimmt ist, wird die Spannung von Kanal 9 um weitere 30 dB verringert. Somit gelangt an das Gitter der Eingangsröhre nur eine Spannung von 1,7 µV. Diese kann zu keiner Störung des Bildes im Kanal 11 mehr führen.

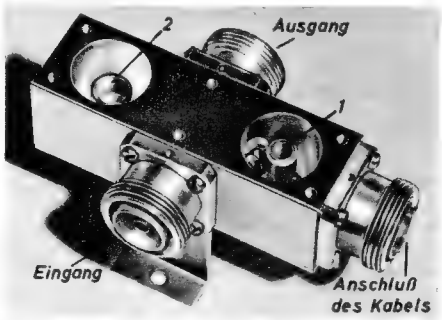


Bild 4. Die praktische Ausführung eines einzelnen Saugkreises

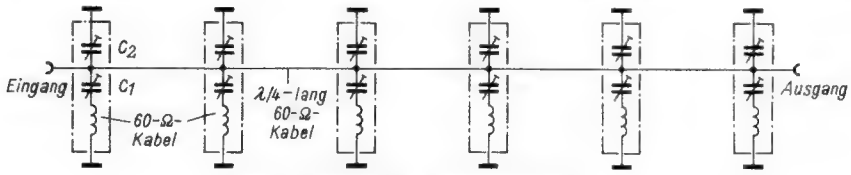
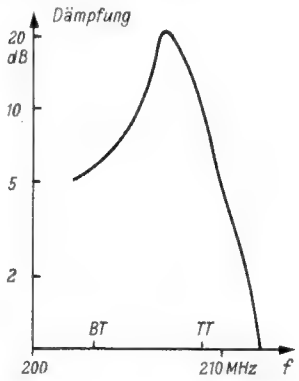


Bild 3. Schaltung der Sperrkreiskette

Die praktische Ausführung eines einzelnen Saugkreises der oben angeführten Kette ist in *Bild 4* gezeigt. Er besteht aus zwei abstimmbaren Kondensatoren und einem Kabelende, das die zum Kondensator C_1 notwendige Serienspule darstellt.

Der Widerstand einer Spule $\mathfrak{R} = \omega L$ ändert sich linear mit der Frequenz, der Widerstand eines Kabels, das eine Selbstinduktion darstellt, nach der Tangensfunktion $\mathfrak{R} = \operatorname{tg} 2\pi l/\lambda$, wobei l die Länge des Kabels ist. Hier wird eine solche Länge des Kabels gewählt, daß der entstehende Widerstand am Anfang des steilen Teiles der Tangensfunktion liegt. Bei der folgenden Rechnung werden normierte Widerstände angesetzt, das heißt, der Wert wird durch den Wellenwiderstand des Kabels, in unserem Fall 60 Ω, geteilt.

Bei dem durchgerechneten Beispiel soll der Tonsender des Kanals 9 gedämpft werden. Das ist das schwierigste Glied der Kette, da diese Frequenz zum Durchlaßbereich des Kanals 11 am nächsten liegt. Die *Tabelle* zeigt die berechneten Werte:



Rechts: Bild 6. Dämpfungsverlauf eines einzelnen Saugkreises

f (MHz)	λ (m)	Normierte Widerstände von Kabel	C_1	Serienkreis
208,75	1,43	+ 4	− 4	0
216	1,39	+ 4,75	− 3,36	+ 1,39
217	1,38	+ 5,06	− 3,35	+ 1,71
219	1,37	+ 5,24	− 3,31	+ 1,93
223	1,34	+ 6,37	− 3,27	+ 3,1

Der Widerstand des Serienkreises ist im Kanal 11 positiv und kann daher durch die Kapazität C_2, die parallel zum Serienkreis liegt, zu einem Parallelkreis bei einer Frequenz im Kanal 11 kompensiert werden, in unserem Fall 217 MHz. Damit entstehen folgende Werte:

f (MHz)	Normierte Widerstände von C_2	Parallelkreis
216	− 1,72	+ 7,25
217	− 1,71	∞
219	− 1,695	− 13,9
223	− 1,665	− 3,62

Bei der Frequenz 223 MHz ist der Widerstand des Parallelkreises am schlechtesten. Er liegt parallel zu dem reellen Abschlußwiderstand R = 1. Das ergibt einen Gesamt-

Die Antwort auf diese Frage lautet: Solange man annimmt, es ginge so weiter wie bisher, wird es sehr viele Schwierigkeiten geben. Wenn sich jedoch die Fachhändler Klarheit darüber verschaffen, welche Kanalkombinationen in ihren Verkaufsbereichen vorkommen, sieht die Aufgabe, die den Antennenbau betrifft, erheblich einfacher aus.

Gern würden wir an dieser Stelle die in jedem Teil des Bundesgebietes vorkommenden Kanalzusammenstellungen aufzeigen, auch wenn es eine seitenlange Tabelle sein müßte. Dieses Vorhaben hat jedoch wenig Sinn, weil man die z. B. in Bensheim an der Bergstraße wirklich erreichbaren Sender nur in Bensheim selbst bestimmen kann. Das, was eine Landkarte mit allen eingetragenen Sendern in dieser Beziehung aussagt, ist reine Theorie und deckt sich wohl meist nicht mit den wirklichen Verhältnissen am Empfangsort.

An einem Beispiel, das die tatsächlichen Verhältnisse berücksichtigt, soll dargelegt werden, was jeder für sich in seinem Verkaufsbezirk klarstellen sollte. Als Beispiel wählen wir den Bereich Niedersachsen. Dort kommen folgende Kanalkombinationen in Frage bzw. werden nach Ausbau der Senderkette für das Dritte Fernsehprogramm in Frage kommen:

1. K 21 + K 56 + K 59
2. K 21 + K 43 + K 45
3. K 22 + K 32 + K 60
4. K 27 + K 43 + K 58
5. K 33 + K 50 + K 56
6. K 35 + K 55 + K 56

Für den Groß- und Einzelhandel in diesem weitläufigen Gebiet ist natürlich von Interesse zu wissen, welche Sender und Programme diese Kanalkombination betreffen (*Tabelle* unten rechts).

Welche Antennen und Weichen sind nun vorzusehen? Zunächst muß geklärt werden:

a) handelt es sich um einen Antennen-Neubau,

b) oder kommt nur eine Nachrüstung in Frage, um das Dritte Programm aufnehmen zu können?

Im Falle eines Neubaus muß man wissen, in welchen Richtungen die Sender, vom Empfangsort aus gesehen, stehen. Danach entscheidet sich die Antennenwahl, nämlich ob im ungünstigsten Falle drei Einzelantennen für jeden Kanal geplant werden müssen, oder ob man mit einer einzigen Mehrbereichsantenne auskommt, wobei sich deren Größe nach dem schwächsten der drei Sender richtet.

Benötigt man drei Antennen, so muß eine Weiche vorgesehen werden, mit der die drei Antennen auf eine gemeinsame Niederführung geschaltet werden können. Das geräteseitige Ende dieser Niederführung ist mit einem Symmetrierglied (z. B. Fuba SYG 045) auszurüsten, wenn für die Niederführung Koaxialkabel verwendet wird, das wir nochmals ausdrücklich für den modernen UHF-Antennenbau empfehlen.

Für das Zusammenschalten der drei UHF-Antennen stellt Fuba die neue Universalringweiche URW 771 zur Verfügung, die es vorläufig nur in 60-Ω-Ausführung gibt. Mit ihrer Hilfe können drei beliebige UHF-Kanäle zusammengeschaltet werden, auch wenn sie unmittelbar nebeneinander liegen, z. B. K 54, K 55, K 56. Dieser Fall wird zwar nie vorkommen, jedoch mit zwei unmittelbar benachbarten Kanälen muß man rechnen, wie z. B. im 6. Fall der Tabelle aufgeführt ist. Im Bundesgebiet wird es sicherlich mehrere solcher Fälle geben. Der Anschluß der drei Antennen an diese neue Universalringweiche ist völlig unkritisch. Hierbei kommt es nicht auf die Reihenfolge der Kanalziffern beim Anschluß an die Eingänge der Ringweiche an; man kann jede Antenne an jeden Eingang legen.

Für die Nachrüstung einer bestehenden Antenne zum Empfang des Dritten Programms ist die neue Kombinationsweiche AKW 045 vorgesehen, sofern eine besondere Antenne zum Empfang des Dritten Programms benötigt wird. Diese Weiche ist so aufgebaut, daß der eine Anschluß für die Frequenzbereiche bis 590 MHz und der andere Anschluß für den neuen Bereich V vorgesehen ist. Man wird also eine neue Bereich - V - Antenne an diese Klemme legen und die Niederführung der schon vorhandenen Antennenanlage an die andere Klemme anschließen. Auch diese Weiche ist nur für 60 Ω ausgelegt, d. h. das geräteseitige Ende der Koaxialkabelniederführung muß mit einem Symmetrierglied ausgerüstet werden. Das trifft natürlich auch für die Universalringweiche URW 771 zu.

Benötigt man keine besondere Antenne für das Dritte Programm, weil der Sender in der gleichen Richtung liegt wie die Sender des Ersten und Zweiten Programms und weil schon vorsorglich eine Antenne vorgesehen wurde, die bis Kanal 60 reicht, dann braucht an der Antennenanlage nichts geändert zu werden. Man muß nur den Empfänger auf das neue Programm abstimmen. Der UHF-Tuner des Fernsehgerätes wird künftig mehr als bisher betätigt werden müssen, weil man mit der Umschalttaste von VHF- auf UHF-Empfang allein nicht mehr auskommt.

Die UHF-Tuner sind aus technischen Gründen selten in der Weise geeicht, daß man z. B. nur die Ziffer 24 einstellen muß, um den Kanal 24 zu empfangen, wie das im VHF-Bereich der Fall ist. Es gibt die verschiedenartigsten Skaleneinteilungen, z. B. eine einfache Zahlenfolge von 0 bis 100 oder eine grobe Aufteilung in MHz, womit der Laie nichts anfangen kann, der Fachmann aber auch nicht immer, weil diese Einteilung nicht geeicht ist. Man muß improvisieren und sich vorstellen, daß über den gesamten Drehbereich die Kanäle von 21 bis 60 verteilt liegen. Da in dieser Zahlenfolge z. B. Kanal 40 in der Mitte liegt, wird der Sender auch ungefähr in der Mitte des Drehbereiches des Abstimmungsknopfes zu finden sein. Hat man ihn ermittelt, sollte man sich diese Einstellung irgendwie kennzeichnen oder notieren, damit man nicht immer wieder suchen muß. Eine gerastete Kanaleinstellung für den UHF-Bereich, wie im Bereich I und III mit seinen nur zwölf Kanälen, kann man im VHF-Bereich mit vierzig Kanälen nur mit großem, kostspieligem Aufwand erreichen, d. h. man wird in den meisten Fällen darauf verzichten.

Diese Darstellungen sollten die Aufmerksamkeit auf gewisse Tatsachen lenken, die sowohl auf der Antennenseite als auch auf der Empfängerseite liegen und bei den bisherigen Überlegungen im Antennenbau und in der Geräte-Behandlung keine Rolle spielten. Mit der Einführung des Dritten Programms erwächst für jeden Fachhändler ein neues Aufgabengebiet, das hiermit angedeutet werden soll.

1.	K 21 Göttingen 2. Programm	K 56 Göttingen 1. Programm	K 59 Göttingen 3. Programm
2.	K 21 Höhbeck 2. Programm	K 43 Zernin 1. Programm	K 45 Höhbeck 3. Programm
3.	K 22 Bremen 1. Programm	K 32 Bremen 2. Programm	K 60 Rotenburg 3. Programm
4.	K 27 Uelzen 2. Programm	K 43 Zernin 1. Programm	K 58 Uelzen 3. Programm
5.	K 33 Bielefeld 2. Programm	K 50 Osnabrück 1. Programm	K 56 Osnabrück 3. Programm
6.	K 35 Kassel 2. Programm	K 55 Hoher Meißner 3. Programm	K 56 Göttingen 1. Programm

---

Eine spezielle kommerzielle Empfangsanlage (Schluß)

widerstand von $\mathfrak{R} = 0{,}93 - 0{,}257$. Der imaginäre Anteil wird für eine gute Anpassung zu groß. Da jedoch sechs Kreise hintereinander liegen und alle Kreise im Abstand von $\lambda/4$ angeordnet sind, lassen sich die Kondensatoren C_2 so einstellen, daß schlechte Anpassungen kompensiert werden, wie der in *Bild 5* aufgezeichnete Welligkeitsfaktor zeigt. Der Dämpfungsverlauf eines Einzelkreises ist in *Bild 6* dargestellt.

Mit Hilfe der Kondensatoren C_1 lassen sich die Resonanzfrequenzen der Saugkreise so im Kanal 9 verteilen, daß die in *Bild 7* festgehaltenen Werte des Dämpfungsverlaufs entstehen. Sie liegen alle über 60 dB.

Die hier geschilderte Anlage erfüllt die gestellten Bedingungen und ergibt ein einwandfreies Bild.

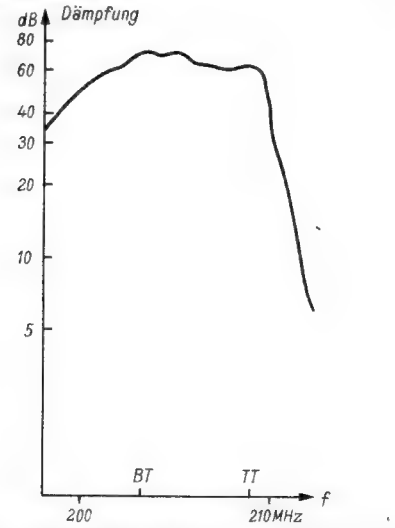


Bild 7. Dämpfungsverlauf der Sperre für den Kanal 9

WOLFGANG GRÜNDLER
Fuba

Bringt das Dritte Fernsehprogramm im Antennenbau Schwierigkeiten?

PAUL-FRIEDRICH WARNING
Sennheiser Electronic

Das dynamische Studio-Richtmikrofon MD 421

Nachdem vor zwanzig Jahren die ersten Tauchspulen-Mikrofone mit einseitiger Richtcharakteristik und nur einem System gebaut worden waren (1), sind sie zu immer höherer Güte entwickelt worden. Sie können heute die gleiche Qualität aufweisen, wie sie von Tauchspulmikrofonen ohne besondere Richteigenschaften bekannt ist.

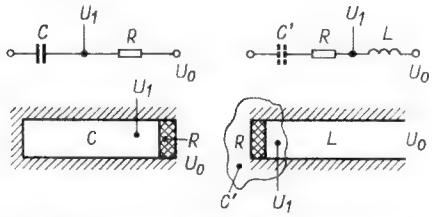


Bild 1. Anordnungen zur Schallverzögerung

Wenn erst in neuerer Zeit hochwertige dynamische Richtmikrofone günstig angeboten werden können, so liegt das daran, daß es erst einer langen technologischen Entwicklung bedurfte, um Richtmikrofone serienmäßig herstellen zu können, die Stück für Stück hohen Ansprüchen genügen.

Zwar war es kein allzu großes Problem, die als richtig erkannten Prinzipien mechanisch zu verwirklichen. Die so erhaltenen Mikrofone unterschieden sich aber von Stück zu Stück in ihren Frequenzgängen voneinander. Sollen große Stückzahlen hergestellt werden, so wäre es sehr störend, wenn die Mikrofone einzeln getrimmt werden und vielleicht auch dann noch ausgesucht werden müßten. Es ist also eine reizvolle Aufgabe, bei der Entwicklung eines Mikrofons mit Studioqualität den Einflüssen nachzugehen, die die große Streuung der akustischen Eigenschaften verursachen.

Über die Theorie der Richtwirkung

Das Studio-Richtmikrofon MD 421, *Bild 2a*, das Ergebnis einer solchen Entwicklung, gehört zur Gruppe jener Richtmikrofone, deren Abmessungen klein gegen die Wellenlänge der zu übertragenden Frequenzen sind (z. B. beträgt bei 1000 Hz die Wellenlänge 32 cm). Die Regeln, nach denen solche Mikrofone aufgebaut werden können, wurden bereits in den vierziger Jahren an mehreren Stellen beschrieben und von *H. Großkopf* im Jahre 1950 zusammengefaßt, systematisch geordnet und klar dargestellt (2).

Man erreicht eine Richtwirkung dadurch, daß man den Schall über einen vorderen und einen rückwärtigen Schalleinlaß auf beide Seiten der Membrane wirken läßt. Trifft der Schall einer bestimmten Schallquelle zu gleicher Zeit mit gleicher Amplitude auf beide Seiten der Membrane, dann wird die Membrane nicht erregt: Die Schallquelle befindet sich in einer Auslöschungszone des Mikrofones.

Soll diese Zone in eine bestimmte Richtung verschoben werden, so muß der Schall auf dem Wege zur nächstgelegenen Seite der Membrane verzögert werden, damit er auf beiden Seiten der Membrane gleichzeitig eintrifft.

Hierfür sind Verzögerungsanordnungen (phasendrehende Glieder) in Form von akustischen Leitungen oder mit konzentrierten Elementen verwendet worden. Vorgeschlagen worden sind die Kombination aus Induktivität und Widerstand, akustisch als Masse und Widerstand, oder auch die Kombination aus Widerstand und Kapazität, akustisch als Widerstand und Nachgiebigkeit eines Volumens.

Der Aufbau des neuen Richtmikrofons

Das neue Tauchspulmikrofon vereinigt nun verschiedene solcher Typen. Dadurch wird erreicht, daß Frequenzgang und Richtcharakteristik über einen großen Frequenzbereich besonders gleichmäßig sind, ohne daß labile Elemente wie z. B. eine zu weich aufgehängte Membrane verwendet werden.

Grundsätzlich besteht – solange die Ausdehnung der Elemente klein zur Wellenlänge ist – hinsichtlich der Phasendrehung bzw. Verzögerung Übereinstimmung zwischen einer mit ihrem Wellenwiderstand abgeschlossenen akustischen Leitung und einer Anordnung aus definierten Elementen. Dabei stimmt die Wirkungsweise einer Anordnung aus Widerstand R und Nachgiebigkeit C mit einer akustischen Leitung überein, die am Schalleinlaß mit einem Widerstand und am entgegengesetzten Ende hart abgeschlossen ist, während eine Anordnung mit einer Masse L (einem Luftstöpsel in

Bild 2a. Das Richtmikrofon MD 421

einem Röhrchen) und einem Widerstand R in ihrer Wirkungsweise mit einer akustischen Leitung übereinstimmt, die am Schalleinlaß offen und an ihrem Ende mit einem Widerstand abgeschlossen ist *(Bild 1)*. Bei der LR-Anordnung benötigt man ein zusätzliches Volumen C', um den Wert R als Strömungswiderstand darstellen zu können.

Die Wellenlängen der Frequenzen des zu übertragenden Hörschallbereiches reichen von 10 m bis 2 cm. Ein Mikrofon mit einer Ausdehnung von 10...20 cm kann also nicht nur Elemente enthalten, die klein sind zu allen vorkommenden Wellenlängen. Außerdem würde ein sehr kleiner Abstand der Schalleinlässe für den Schall für Vorder- und Rückseite der Membrane als Folge nur kleiner Phasendifferenzen eine nur sehr kleine Druckdifferenz an der Membrane und damit eine sehr geringe Empfindlichkeit zur Folge haben.

Man hat daher bei diesem Mikrofon die Elemente in zwei Gruppen aufgeteilt, in solche für tiefe und in solche für weniger tiefe Frequenzen *(Bild 2b)*. Die Membrane M_M ist für beide Gruppen vorgesehen. Der Schall erreicht die Rückseite der Membrane bei tiefen Frequenzen über den Luftspalt im Magnetsystem mit der Masse M_L und dem Widerstand R_L, weiter über das Rohr M_R und über das phasendrehende Glied aus dem Volumen V_1 mit der Nachgiebigkeit C_1 und aus dem Widerstand R_1. Die Schlitzschallführung mit den Massen M_S und den Widerständen R_S und die Ableitung R_2 in das Volumen V_2 mit der Nachgiebigkeit C_2 stellen für tiefe Frequenzen verhältnismäßig hohe Widerstände dar. Sie sind daher in der Ersatzschaltung für die tiefen Frequenzen *(Bild 3)* fortgelassen. Der Schall für die Rückseite der Membrane tritt also bei tiefen Frequenzen bei B in das Mikrofon ein und wird durch die Elemente des phasendrehenden Gliedes R_1 und C_1 verzögert. Die Impedanz dieser verzögernden RC-Anordnung ist so niedrig, daß die Massen M_M, M_L, M_R zusammen mit C_M von dem Schalldruck vor der Membrane und dem im Volumen V_1 vorhandenen verzögerten kräftig angetrieben werden.

Für den Bereich der tiefen Frequenzen ist auch die Gesamtlänge des Mikrofons immer noch klein gegen die Wellenlänge, so daß der rückwärtige Schalleinlaß, ohne daß man Störungen befürchten müßte, nahe beim Steckanschluß vorgesehen werden kann.

Während also für die tiefen Frequenzen eine phasendrehende Anordnung aus RC-Elementen verwendet wird, wird die Phase bei weniger tiefen Frequenzen durch eine LR-Anordnung gedreht. Für diese Frequenzen sind folgende Elemente wirksam: Die Membrane mit ihrer Masse M_M und ihrer Nachgiebigkeit C_M wird außer durch den Schall auf der Vorderseite auch durch den Schall beeinflußt, der durch den Schlitz zwischen dem Mantel des Systems und dem Magnetnapf sowie durch Öffnungen in dem Mantel die Membrane auf der Rückseite erreicht. Der Schlitz hat die Schlitzmasse M_S und den Widerstand R_S. Die Öffnungen im Mantel sind mit Widerstandsmaterial bedeckt. Bevor jedoch der Schall durch den Luftspalt, in dem sich die Spule befindet, in den flachen Raum unter der Membrane eintritt, wird er durch den Widerstand R_2 des

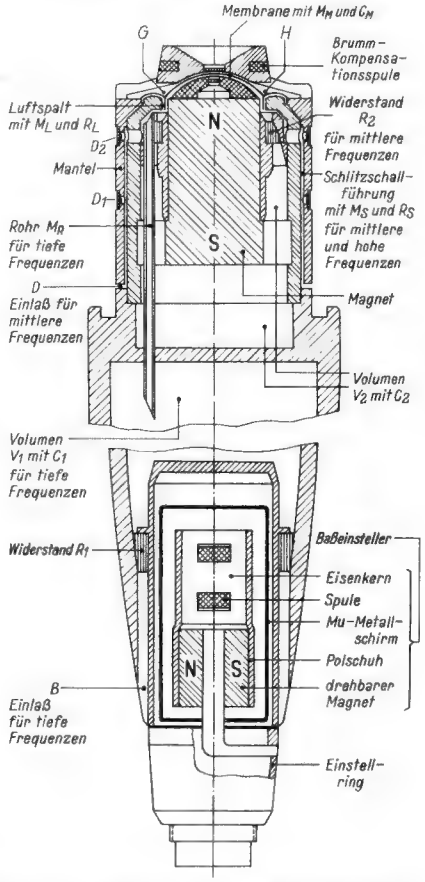


Bild 2b. Aufbau des Studio-Richtmikrofones MD 421. Erläuterung der Buchstaben im Text

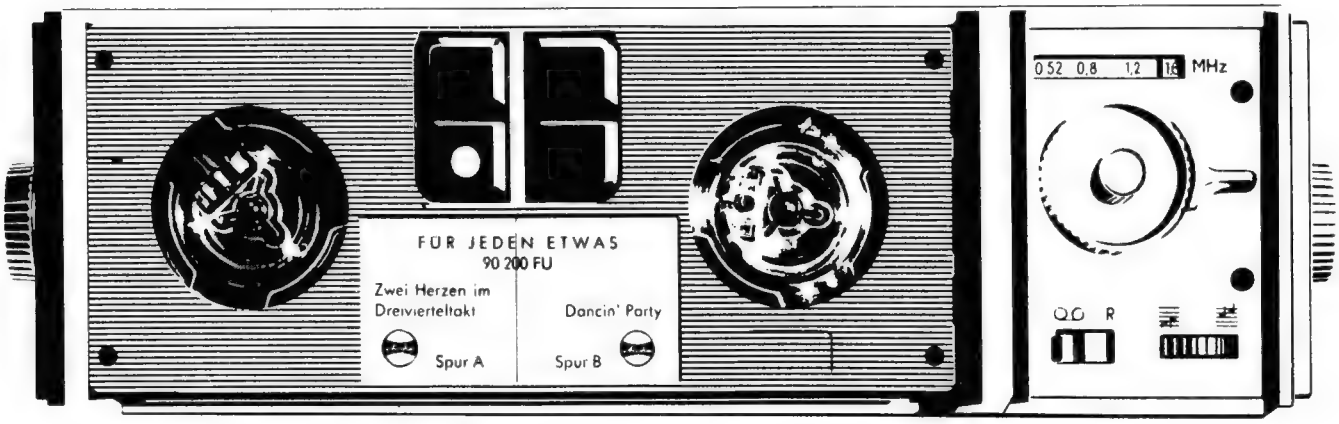
Einfacher geht's nicht

ADMIRA

Einmal drücken - 1. Programm, nochmals - 2. Programm. Was gibt es in der preisgünstigsten Klasse besseres als die VHF/UHF-Taste! So wie es Ihre Kunden vom Radiogerät mit Duplexautomat gewohnt sind, so werden sie es auch bei ihrem neuen Fernsehgerät schätzen. Einmal einstellen, das genügt, um zwei Programme allein durch Tastendruck immer wieder zu erreichen. Kein Anvisieren, kein mühsames Nachstimmen, nichts mehr - nur drücken. Das ist Bedienungskomfort wie ihn LOEWE OPTA schon in der preisgünstigsten Klasse bietet. Und für besonders Anspruchsvolle: LOEWE OPTA - Fernsehgeräte mit dem Mehrfachtastensatz!

LOEWE OPTA

Berlin · West · Kronach / Bayern · Düsseldorf



SABA-Ingenieure haben eine Idee verwirklicht, auf die Autofahrer schon lange warten. Die Kombination eines Autoradios mit einem Tonbandabspiel-Gerät.
Das Sabamobil ist das erste „Kombi" für unterwegs. Es hat 3 entscheidende Vorzüge:

1. Ungetrübte Freude an Musik im Auto – Musik vom Tonband des ARIOLA-Musikmagazins ist absolut frei von Störungen. Hochspannungsleitungen, Straßentunnels und kurvenreiche Strecken im Gebirge können ihr nichts anhaben.
Musik aus dem Sabamobil hat „Dampf". 10 Watt Ausgangsleistung kommen auch gegen das stärkste Fahrgeräusch an. Musik aus dem Sabamobil, das ist HiFi-Qualität im Auto! 40 – 16 000 Hertz!

2. Musik, die Sie sich wünschen – Aus vielen hundert Titeln des Weltrepertoirs der ARIOLA können Sie Ihre Lieblingsmelodien auswählen.
Jedes Magazin enthält vier abwechslungsreiche Musikprogramme.

3. Das Sabamobil ist vielseitig . . .
Bei jedem Fahrzeugtyp ist das Sabamobil mit der Autohalterung leicht unter dem Armaturenbrett anzubringen. (6 oder 12 Volt umschaltbar).
Herausgenommen spielt es aus eigener Kraft. Mit 5 Monozellen. Auf dem Campingplatz, im Hotelzimmer oder bei einer Party zuhause. Für die aktuellen Rundfunksendungen hat das Sabamobil einen leistungsstarken Mittelwellen-Autosuper.
. . . und nicht teuer
Das erste „Kombi" für unterwegs kostet nicht mehr als ein Autoradio. Es bietet als „Kombi" nur sehr viel mehr.

SABA
Schwarzwälder Präzision

Sabamobil das erste »Kombi« für unterwegs

Lassen Sie sich bitte das Sabamobil und die ARIOLA-Musikmagazine bei Ihrem Fachhändler vorführen.

einstellbaren Widerstandes (Strömungsdämpfung) in der Phase gedreht. Hinter diesem Widerstand R_2 befindet sich der notwendige, für nicht sehr tiefe Frequenzen ausreichende Hohlraum C_2 (im Magnetsystem und unmittelbar dahinter). Die Ersatzschaltung, wie sie für mittlere Frequenzen, etwa ab 200 Hz gilt, ist in *Bild 4* dargestellt.

An dieser Ersatzschaltung ist kennzeichnend, daß als phasendrehende Elemente nicht nur ein reines LR-Paar vorhanden ist, sondern auch ein RC-Paar (R_S und C_2). Der Grund hierfür ist darin zu sehen, daß ein reiner akustischer Widerstand R für die LR-Phasendrehung schwer darzustellen ist, hierzu müßte ein sehr großes Volumen verwendet werden. Deshalb erscheint also in dem unteren Wirkungsbereich dieses Phasendrehgliedes die Anordnung aus R_2 und C_2 nur noch als kapazitiver Widerstand. Um auch in diesem Gebiet eine passende Phasendrehung zu erzielen, legt man in Reihe mit der Masse (= Induktivität) M_S den Widerstand R_S. Praktisch bedeutet dies, daß man kein wirkwiderstandsarmes Röhrchen verwenden darf, sondern die Masse durch eine Anordnung mit sehr viel Oberfläche darstellen muß – eben durch einen Schlitz, wie er bei diesem Mikrofon zwischen Mantel und Magnetsystem vorgesehen ist. Dieser Schlitz umfaßt das ganze Magnetsystem und hat eine Dicke von etwa 0,35 mm bei einer Breite (der Abwicklung) von 8,5 cm.

Für Frequenzen in der oberen Oktave des Hörbereiches würde bei Beschallung von vorne die zulässige Phasendifferenz zwischen den Schallwellen auf beiden Seiten der Membrane (180°) dann überschritten, wenn ein Schalleinlaß für den rückwärtigen Schall nur bei D vorgesehen wäre. Um den in einem solchen Falle im oberen Frequenzbereich entstehenden Einbruch im Frequenzgang zu vermeiden, werden für die höheren Frequenzen Einlässe im Mantel vorgesehen, die mit D_1 und D_2 bezeichnet worden sind (Bild 2b).

Die Lage der Einlässe und ihre widerstandsbehaftete Abdeckung muß sehr sorgfältig erprobt werden, damit bei hohen Frequenzen ein gerader Frequenzgang entsteht. Die Dicke des Schlitzes muß so dimensioniert werden, daß bei tiefen Frequenzen der Schalleinlaß am rückwärtigen Ende des Mikrofons über das Gehäusevolumen und das Tiefenanschlußröhrchen noch wirksam wird.

Es war stets schwierig, dynamische Mikrofone auch bei hohen Frequenzen empfindlich zu machen. Mit Erfolg werden jedoch bei den bisherigen Tauchspulmikrofonen mit Kugelcharakteristik besondere Anpassungsglieder angewendet. Ein solches Element ist für dieses Mikrofon weiterentwickelt worden. Grundsätzlich bewegt sich die Luft in diesen Gliedern parallel zur Membrane. Dabei ist es vorteilhaft, die Zone höchsten Druckes – hier eine Ringzone, die durch die Punkte G und H in Bild 2b angedeutet ist, möglichst an die Spule heranzubringen, jedoch noch gut auf die Kalotte wirkend, da diese auch für höchste Frequenzen ausreichend steif ausgebildet werden kann. Diese Ringzone höchsten Schalldruckes bei hohen Frequenzen erhält man dadurch, daß man auch Schall in der Mitte des Anpassungsgliedes eintreten läßt. Außerdem muß dieses Glied in seinen Abmessungen den Bügel berücksichtigen, der die Gazekappe des Mikrofons hält.

Beiden Gruppen von Elementen, sowohl der, die für die tiefsten Frequenzen wirksam wird, wie auch der, die für die höheren Frequenzen wirksam wird, ist gemeinsam, daß sie in ihren Ersatzschaltungen beim Punkt E keine Kapazität, d. h. kein Volumen

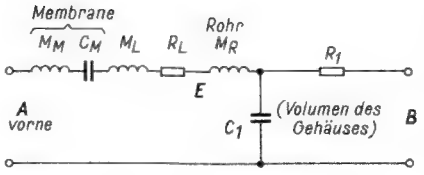


Bild 3. Ersatzschaltung für tiefe Frequenzen

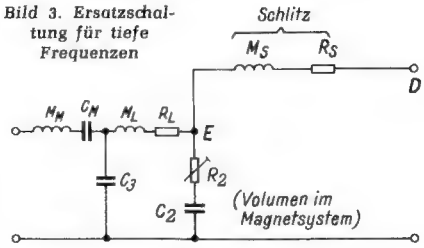
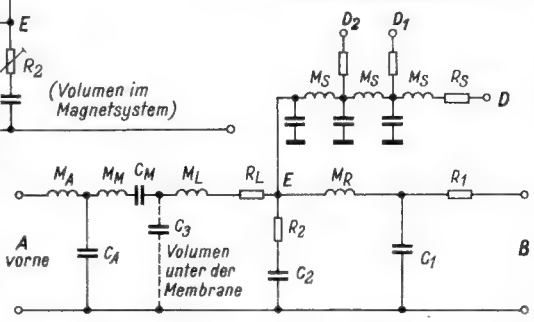


Bild 4. Ersatzschaltung für mittlere Frequenzen



Rechts: Bild 5. Ersatzschaltung für den gesamten Übertragungsbereich

benötigen. Diese Tatsache erleichtert wesentlich die Kombination beider Gruppen. Damit erhält man die Ersatzschaltung des Richtmikrofons, wie sie in *Bild 5* dargestellt ist. Die Schalleinlässe bei D_1 und D_2 wurden hierbei etwas ausführlicher gezeichnet, um auf den Leitungscharakter hinzuweisen. Die Masse M_A und die Nachgiebigkeit C_A symbolisieren die akustisch wirksamen Elemente des Anpassungsgliedes vor der Membrane.

Bei einem Studiomikrofon wird der Membrane besondere Aufmerksamkeit zu widmen sein. In zweifacher Hinsicht weicht hier ihre Form von der üblichen ab. Weisen die sonst vielerorts verwendeten Membranen in ihrem beweglichen Teil zwischen Spule und Auflage eine Sternform mit geraden Verbindungen zwischen Spule und Auflage auf, so ist die hier verwendete Membran in diesem Teil gewölbt ausgeführt. Die üblichen geraden Verbindungslinien versteifen nämlich die Membrane in der Membranebene so sehr, daß eine Neigung zum Klicken auftreten kann. Dazu ist allerdings zu sagen, daß bei Mikrofonbetrieb nicht zu erwarten ist, daß die Membrane so stark bewegt wird, daß sie von der einen „Klick-Lage" in die andere schwingt. Trotzdem kann ein solcher Membranfehler erhebliche Schwierigkeiten bringen.

Die Membrane soll in der Mitte einen Abstand von 0,2 mm von den Systemwänden haben. Neigt die Membrane auch nur zu einem ganz schwachen Klicken, d. h. hat sie zwei Ruhelagen, dann kann nicht mehr dafür garantiert werden, daß die Membrane den Sollabstand vom System behält. Durch irgendwelche äußere Einflüsse könnte sie in die andere Ruhelage springen und damit ihren Sollabstand verändern. Bei den verwendeten Membranen, die durch einen gekrümmten Sickenteil ausgezeichnet sind, treten derartige Klickstörungen praktisch nicht auf.

Diese Krümmung des beweglichen Teiles zwischen Spule und Auflage ist auch aus physikalischen Gründen notwendig. Die Membrane ist sehr dünn, die Dicke beträgt 20 µm. Soll eine so dünne Membrane die durch den Schall an ihr angreifenden Kräfte auf eine Spule übertragen, die um ein Vielfaches schwerer als die Membrane ist, dann muß sie so sorgfältig wie ein Druckkessel konstruiert werden: Die Kalotte muß angenähert einen Kugelabschnitt darstellen, die „Sicke" zwischen Spule und Auflage muß in ihrem Querschnitt einen Kreisabschnitt zeigen. Diese Form ist allerdings nur für tiefe Frequenzen ideal.

Eine Membran mit einer solchen Grundform ist im allgemeinen für die Praxis noch nicht brauchbar, da sie durch mechanische Einflüsse leicht deformiert wird. Um sie widerstandsfähiger zu machen, erhält sie sternenförmige Sicken und wird auch mit einem stabilen Ring versehen, der der dünnen Membrane soviel Halt verleiht, daß sie während der Montage ohne Schwierigkeiten zu handhaben ist.

Der Raum unter der Membrane verdient besondere Beachtung. Die Luftpolsternachgiebigkeit dieses Raumes kann zusammen mit der Membranmasse eine Resonanz bilden. Inwieweit diese in Erscheinung tritt, ist von den Abmessungen des Luftspaltes und des Luftpolsters abhängig. Man sucht die Resonanz möglichst in den Bereich der nach höheren Frequenzen hin abfallenden Empfindlichkeit des Mikrofons zu legen oder man versucht, sie zu vermeiden.

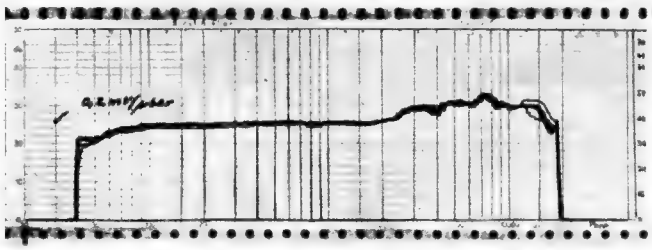


Bild 6. Frequenzgänge von fünf Studio-Richtmikrofonen MD 421

Das Luftpolster C_3 (*Bild 5*) unter der Membrane wirkt zusammen mit der Impedanz des Luftspaltes wie ein Tiefpaß. Durch ihn werden jene hohen Frequenzen von der Rückseite der Membrane ferngehalten, die wegen zu großer Phasendrehung Minima in der Empfindlichkeit des Mikrofons hervorrufen würden.

Man sieht, daß das Luftpolster und der Luftspalt bereits für mehrere Aufgaben dimensioniert sein müssen. Bei den bisher bekannten Ausführungen von Richtmikrofonen mit LR-Phasendrehung waren Luftspalt und der Raum zwischen Membrane und System auch noch Elemente im Zuge der phasendrehenden Glieder. Es liegt auf der Hand, daß ihre Dimensionierung und die Innehaltung der zulässigen Toleranzen immer kritischer werden, je mehr Aufgaben dieser Raum wie auch der Luftspalt neben seiner eigentlichen magnetischen hat.

Bei dem Studio-Richtmikrofon MD 421 ist der Luftspalt nicht mehr ein Element im Zuge der phasendrehenden Anordnung. Den Luftspalt durchtritt nur Schall, der bereits die richtige Verzögerung aufweist.

In engem Zusammenhang mit den Abmessungen des Luftspaltes stehen die Abmessungen des Magnetsystems. Es konnte so ausgelegt werden, daß eine magnetische Flußdichte von 12,5 kG erreicht wird. Dabei mußten wegen der räumlichen Beengtheit (kleinstmöglicher Durchmesser bei gegebener Membranfläche) bereits größere Ver-

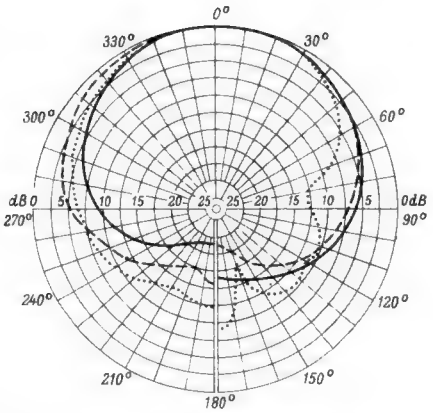


Bild 7. Richtcharakteristiken des Studio-Richtmikrofones MD 421

luste an magnetischer Energie in Kauf genommen werden.

Warum verwendet man überhaupt eine so große Membrane und demzufolge ein so großes Magnetsystem? Dazu ist wichtig zu wissen, daß man bei einem Tauchspulmikrofon mit einer Impedanz von 200 Ω eine Leerlaufempfindlichkeit von 0,2 mV/μbar braucht, um einen Abstand der mit Hilfe eines Ohrkurvenfilters bewerteten effektiven Rauschspannung von etwa 55 dB von der bei 1 μbar abgegebenen Nutzspannung zu erhalten. Diesen Geräuschspannungsabstand weisen auch sehr gute Kondensatormikrofone auf und ein Studio-Tauchspulmikrofon sollte nicht mehr rauschen als ein gutes Studio-Kondensatormikrofon.

Die bei einer bestimmten Breite des mit einem Tauchspulmikrofon aufzunehmenden Frequenzbandes zu erreichende Empfindlichkeit ist unter der Voraussetzung gleicher Dichte des magnetischen Flusses im Luftspalt und optimaler Auslegung des gesamten Systems dem Membrandurchmesser etwa proportional. Von einem System, dessen Membrane nur den halben Durchmesser des bisher üblichen (25...28 mm) aufweisen würde, wäre also nicht ohne weiteres zu erwarten, daß sein Geräuschspannungsabstand so groß wäre, wie man ihn von einem Studiomikrofon verlangen muß.

Bei Richtmikrofonen, die ihre Richtwirkung durch Kompensation erzielen, bei denen also beide Seiten der Membrane mit Schall beaufschlagt werden, steigt die Empfindlichkeit an, wenn der Abstand zwischen Schallquelle und Mikrofon kleiner als eine Wellenlänge wird.

Dies hat zur Folge, daß bei Nahbesprechung die tiefen Frequenzen betont werden, das Mikrofon also zu dunkel klingt. Diese Anhebung der tiefen Frequenzen kann dadurch rückgängig gemacht werden, daß eine Induktivität der ohmschen Mikrofonspule parallel geschaltet wird. Diese Induktivität ist in dem sogenannten Baßeinsteller veränderlich gemacht worden, und zwar dadurch, daß der Fluß eines drehbaren Magneten mehr oder weniger den Eisenkern einer Spule durchsetzt. Die Permeabilität des Eisenkerns ist von dem magnetischen Gleichfluß abhängig. Durch den Baßeinsteller läßt sich die Empfindlichkeit bei 50 Hz um 15 dB verringern, ein Wert, wie er benötigt wird, wenn trotz unmittelbarer Nahbesprechung ein gerader Frequenzgang verlangt wird. Auf dem Einstellring befindet sich eine Entfernungsskala. Bei der jeweils eingestellten Entfernung wird ein gerader Frequenzgang erhalten, jedoch ist die Einstellung nicht kritisch. Diese Abhängigkeit des Frequenzganges eines Richtmikrofons von der Entfernung weisen alle Ausführungen auf, die wie üblich auf dem Kompensationsprinzip beruhen.

Bild 6 zeigt die Frequenzgänge von fünf stichprobenartig ausgewählten Studio-Richtmikrofonen MD 421 und *Bild 7* die für dieses Mikrofon typischen Richtcharakteristiken bei verschiedenen Frequenzen. Bedenkt man, daß die Resonanz der Membran zusammen mit den angeschlossenen Luftmassen etwa am unteren Ende des Übertragungsbereiches liegt und daß dieser sich über etwa sieben Oktaven oberhalb dieser Resonanz erstreckt, dann ist die Übereinstimmung zwischen den einzelnen Frequenzgängen recht befriedigend.

Literatur

[1] *Bauer*, Electronics 15 (1942), Nr. 1.
[2] *Grosskopf*, FTZ 3 (1950), Heft 7.

DR. LIESS
Resista GmbH

Metalloxyd-Schichten als Widerstandsmaterial

Als aktives Widerstandsmaterial fand bei Widerständen bisher fast ausschließlich kristalline Glanzkohle Verwendung. Je nach Art der Herstellung tritt sie dabei als dünne Schicht bzw. als Zusatz im Leitlack oder in einer leitfähigen Masse (Masse-Widerstände) in Erscheinung. Trotz intensiver Weiterentwicklung konnte die Kohle als Widerstandsmaterial nicht mehr auf allen Gebieten den steigenden Anforderungen gerecht werden. Deshalb mußte nach neuen aktiven Widerstandsmaterialien Ausschau

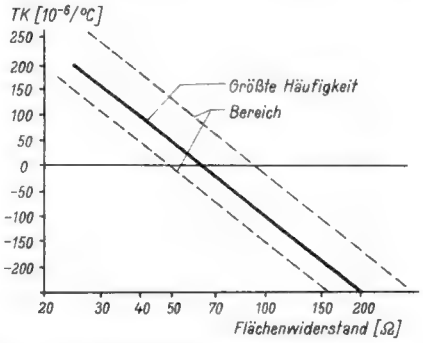


Bild 1. Temperaturkoeffizient als Funktion des Flächenwiderstandes

gehalten werden, die auch den verschärften Anforderungen genügen. Als geeignet erwiesen sich neben den Metallen und Metalllegierungen vor allem die leitenden Metalloxyde. Dabei führte die Ausführung als Schichtwiderstand sowohl aus physikalischen als auch aus fertigungstechnischen Gründen zu der optimalen Lösung.

Ein besonders kennzeichnendes Merkmal der Metalloxyd-Schichtwiderstände gegenüber Kohle- bzw. Metall-Schichtwiderständen ist die hohe Temperaturbelastbarkeit. Die maximale Oberflächentemperatur kann im Dauerbetrieb bis zu 250 °C betragen. Dadurch können bei gleichen Körperabmessungen wesentlich höhere Leistungen als bei Kohle- bzw. Metall-Schichtwiderständen aufgenommen werden. Das Verhältnis der Belastbarkeit von Metall- zu Kohle- und zu Metalloxyd-Schichtwiderständen ist ungefähr 1 : 2 : 4.

Bei Metalloxyd-Schichtwiderständen besteht ein enger Zusammenhang zwischen dem Temperaturkoeffizienten und dem Flächenwiderstand (*Bild 1*). Da man sich bei der Fertigung auf den TK-Wert zwischen + 250 und − 250 × 10^{-6}/°C beschränkt, wird der Flächenwiderstand und infolgedessen der herstellbare Widerstandsbereich in bestimmten Grenzen gehalten.

Hinsichtlich des Eigenrauschens und der Klirrdämpfung genügen die Metalloxyd-Schichtwiderstände den an Metall-Schichtwiderständen gestellten Anforderungen; dabei ist jedoch die mechanische und chemische Empfindlichkeit der aktiven Schicht wesentlich geringer.

Zur besseren Übersicht wurden in der folgenden *Tabelle* die wesentlichen Merkmale von Kohle-, Metall- und Metalloxyd-Widerständen zusammengestellt.

Auf Grund der gewählten Einengung des Temperaturkoeffizienten von ± 250 × 10^{-6}/°C ergibt sich bei den Resista-Metalloxyd-Schichtwiderständen vom Typ Rox beispielsweise ein Herstellungsbereich von 30 Ω bis 50 kΩ.

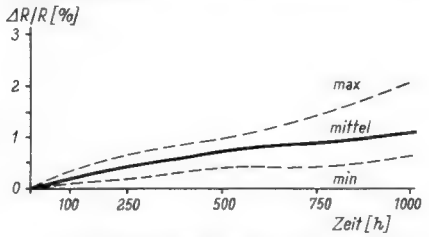


Bild 2. Widerstandsänderung als Funktion der Zeit

Die Stabilität eines Metalloxyd-Schichtwiderstandes wird zur Zeit noch mit ≤ 5 % angegeben, d. h. die Widerstandsabweichung nach 1000 Stunden kann maximal ± 5 % betragen (*Bild 2*); entsprechend ist die Auslieferungstoleranz ± 10 %.

Die Resista - Metalloxyd - Schichtwiderstände sind besonders für Verwendung bei hohen Temperaturen bzw. für hohe Belastungen bei kleiner Baugröße gedacht, wenn dabei keine allzu hohe Stabilität gefordert wird. Charakteristisch ist außerdem die sehr hohe Impulsbelastbarkeit der Metalloxyd-Schichtwiderstände. Sie können z. B. als Gitterwiderstände an Bildröhren, als Entladewiderstände bei Blitzgeräten und für die mannigfachen Anwendungsarten in der kommerziellen Technik verwendet werden.

Vergleich der Eigenschaften der drei Widerstandsarten

Widerstandsmaterial	Kohleschicht	Metallschicht	Metalloxydschicht	
max. Oberflächentemperatur (max. Umgebungstemperatur bei Nullast)	125	150	250	°C
Temperaturkoeffizient	− 300...− 800	± 25	± 250	× 10^{-6}/°C
Belastungsverhalten	2	1	4	-fach
Eigenrauschen	1	0,1	0,1	μV/V

DIPL.-ING. RUDOLF WEINHEIMER
Standard Elektrik Lorenz AG

Die EMM 803 – eine neue Doppelanzeigeröhre für Stereo-Rundfunkempfänger

Die Anzeige des Stereo-Signals bei den bisherigen Stereo-Rundfunkempfängern ist noch sehr unterschiedlich und nicht immer ganz befriedigend gelöst, weil eine speziell dafür zugeschnittene Anzeigeröhre fehlte. Das Röhrenwerk der Standard Elektrik Lorenz AG brachte deshalb einen besonderen Röhrentyp, die Doppelanzeigeröhre EMM 803 heraus. Damit steht nun für die Abstimm- und Stereoanzeige bei Rundfunkempfängern eine technisch und wirtschaftlich befriedigende Lösung zur Verfügung.

1 Lösungen für die Stereoanzeige beim Rundfunkempfang

Für diese Aufgabe bietet sich eine ganze Reihe technischer Lösungen an. Sie wurden in Ermangelung einer für diesen besonderen Zweck brauchbaren Spezialröhre z. T. auch bereits praktisch im Empfängerbau angewendet.

1.1 Glühlampe

Die preisgünstigste Lösung wäre zweifellos ein Glühlämpchen, das bei vorhandenem Stereo-Multiplex-Signal aufleuchtet. Zum Betrieb einer handelsüblichen Zwerglampe wird jedoch eine Leistung von etwa 0,2 W (z. B. 4 V bei 50 mA) benötigt. Diese Leistung steht weder in der Empfänger- noch in der Decoder-Schaltung ohne erheblichen zusätzlichen Schaltmittelaufwand bei Stereo-Empfang zur Verfügung. Deshalb soll die Glühlampe bei den weiteren Betrachtungen außer acht gelassen werden.

1.2 Glimmröhre

Auch für den Betrieb einer Glimmlampe steht die erforderliche Leistung ($\approx$ 14 mW) weder im Empfänger noch im Decoder direkt zur Verfügung. Diese Leistung kann aber mit geringem zusätzlichen Schaltmittelaufwand aufgebracht werden. Man benutzt dazu ein Röhrensystem, das beim UKW-Empfang nicht verwendet wird, z. B. das Triodensystem der ECH 81 [2]. An die Toleranz der elektrischen Daten der Glimmröhre sowie deren zeitliche Konstanz müssen relativ hohe Anforderungen gestellt werden, um eine empfindliche Stereo-Anzeige zu sichern. Daher ist eine Glimmröhre für diesen Zweck nicht besonders preiswert.

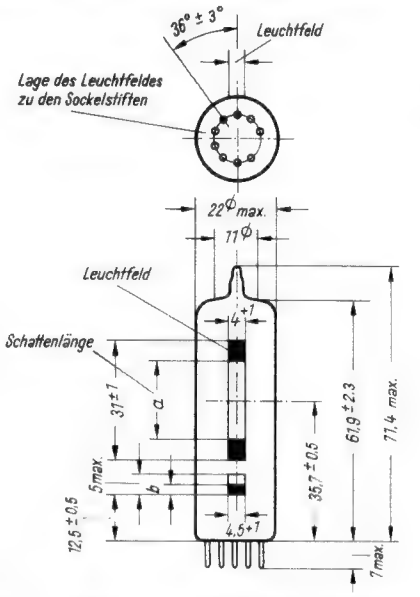


Bild 1. Kolben- und Leuchtbalken-Abmessungen

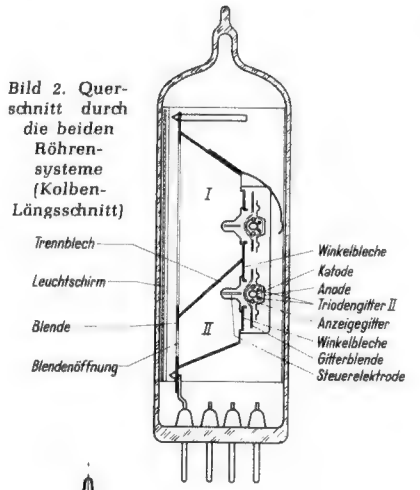


Bild 2. Querschnitt durch die beiden Röhrensysteme (Kolben-Längsschnitt)

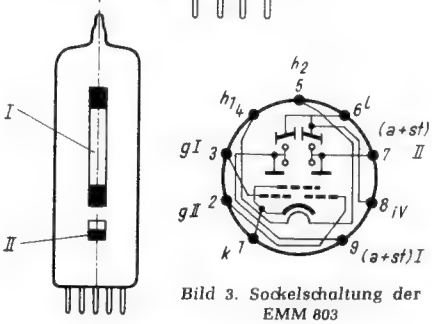


Bild 3. Sockelschaltung der EMM 803

Röhrendaten

a) Heizwerte für Parallelspeisung

Heizspannung	U_h	6,3	V
Heizspannung	I_h	0,45	A
Oxydkatode, indirekt geheizt			

b) Betriebswerte

(Die Steuerstege sind mit der Anode des jeweils zugehörigen Triodensystems in der Röhre verbunden)

		System I	System II	
Betriebsspannung	U_B	250		V
Leuchtschirmspannung	U_L	250		V
Anodenwiderstand	R_a	0,470	1,0	MΩ
Gitterwiderstand	R_g	3	3	MΩ
Gittervorspannung	U_g	0...– 15	– 1,0...– 4,0	V
Anodenstrom	I_a	0,45...0,06	0,21...0,18	mA
Leuchtschirmstrom	I_L	2,7...3,3		mA
Schattenlänge	a	21...0		mm
Leuchtbalkenlänge	b		0...5	mm

c) Grenzwerte (je System)

Anodenkaltspannung	$U_{oa\,max}$	550	V
Anodenspannung	$U_{a\,max}$	300	V
Anodenverlustleistung	$N_{va\,max}$	0,5	W
Leuchtschirmkaltspannung	$U_{oL\,max}$	550	V
Leuchtschirmspannung	$U_{L\,max}$	300	V
	$U_{L\,min}$	150	V
Katodenstrom	$I_{k\,max}$	3,0	mA
Gitterwiderstand	$R_{gI\,max}$	3	MΩ
Gitterwiderstand	$R_{gII\,max}$	3	MΩ
Gitterstromeinsatzpunkt (I_{ge} = + 0,3 µA)	$U_{ge\,min}$	– 1,3	V

1.3 Drehmagnet-Meßwerk

Ein solches Meßwerk, dessen Anzeige z. B. wie ein Schauzeichen ausgebildet ist, kann für etwa 0,3 mA Vollausschlag bei 0,6 V Spannungsabfall hergestellt werden. Diese geringe Leistung gestattet seine Verwendung in einem Stromkreis, der erst beim Auftreten eines Hf-Signals mit Stereo-Modulation Strom führt. Um den weiteren Aufwand an Schaltmitteln klein zu halten, sollte ein Teil eines Vor- bzw. Siebwiderstandes in diesem Stromkreis durch den Spulenwiderstand des Meßwerkes ersetzt werden können. Das Drehmagnet-Meßwerk eignet sich sowohl für Röhren- also auch Transistor-Decoder. Aus Preisgründen dürfte seine Verwendung jedoch beschränkt bleiben.

1.4 Zusätzliche Anzeigeröhre

Die Verwendung einer zusätzlichen Röhre EM 87 zum Anzeigen des Stereo-Multiplex-Signals ist wegen ihres geringen Steuerleistungsbedarfs sehr naheliegend. Dies wurde daher bereits von einem Gerätehersteller propagiert [3]. Diese zusätzliche Anzeigeröhre verdoppelt aber den Gesamtaufwand für die Abstimm- und Stereoanzeige im Rundfunkempfänger.

1.5 Doppelanzeigeröhre EMM 803

Diese Röhre enthält in einem gemeinsamen Kolben zwei Anzeige-Systeme. Das erste davon dient für die übliche Abstimmanzeige auf die Frequenz des empfangenen Senders. Das zweite System liefert jedoch nur dann eine Anzeige, wenn es sich bei dem empfangenen Sender um einen solchen handelt, der ein Stereo-Multiplex-Signal ausstrahlt. Außerdem muß er mit einer Feldstärke einfallen, die einen genußreichen Stereo-Empfang ermöglicht. Die Vereinigung zweier Anzeigesysteme in einem gemeinsamen Kolben ergibt eine sehr wirtschaftliche Lösung. Außerdem werden auch alle sonstigen Forderungen gut erfüllt, die unter konstruktiven, physiologischen und optischen Gesichtspunkten an eine Anzeigevorrichtung gestellt werden, wenn sie zwei verschiedene Informationen anzeigen soll.

2 Konstruktive und wirtschaftliche Vorteile der EMM 803

Die Röhre EMM 803 im Rundfunkempfänger ergibt gegenüber den anderen in Abschnitt 1 angeführten Lösungen beachtliche Vorteile. In der *Tabelle 1* wurde der Schaltungsaufwand (einschließlich Röhre bzw. Röhrenanteil) für die verschiedenen Lösungen aufgeführt. Aufgrund der Listenpreise werden dazu die relativen Kosten im Vergleich zu der Schaltung mit der Röhre EMM 803 angegeben. Aus dieser Darstellung kann man der neuen Röhre wegen ihrer konstruktiven und wirtschaftlichen Vorzüge eine breite Anwendung im Rundfunkgerätebau voraussagen.

3 Die neue Doppelanzeigeröhre EMM 803

3.1 Forderungen an die Röhre

Diese neue Röhre sollte mit dem kleinstmöglichen Schaltungsaufwand zwei voneinander unabhängige Spannungen optisch und physiologisch wirkungsvoll anzeigen, nämlich die *Abstimmung des Empfängers* auf

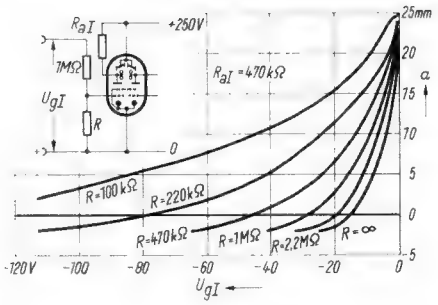


Bild 4a. Anzeige-Kennlinien von System I mit einem Arbeitswiderstand von 470 kΩ

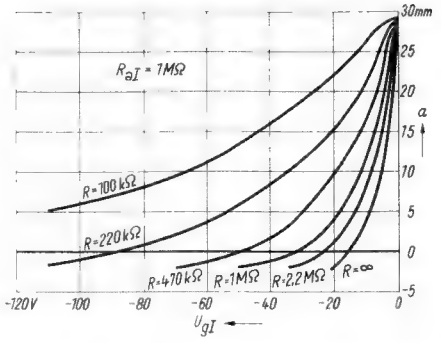


Bild 4b. Anzeige-Kennlinien von System I mit einem 1-MΩ-Arbeitswiderstand

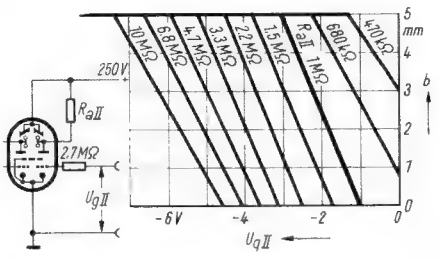


Bild 5. Anzeige-Kennlinien von System II

Resonanz mit der Frequenz des empfangenen Senders, und das *Vorhandensein des Pilottons* beim Empfang eines Stereo-Multiplex-Signals.

Bei der Abstimmung auf die Senderfrequenz wird im allgemeinen eine stetige Veränderung der Anzeigegröße (hier des Leuchtbalkens) gewünscht. Dagegen ist für die Anzeige des Pilottons eigentlich nur eine Ja-Nein-Aussage, d. h. ein Indikator für das Vorhandensein oder das Fehlen des Stereo-Multiplex-Signals erforderlich.

3.2 Konstruktion

Die Röhre wurde in konventioneller Novaltechnik als *Magisches Band*, ähnlich der bewährten EM 84 aufgebaut. Die gesamte zur Verfügung stehende Leuchtbandlänge wurde auf die beiden Systeme so aufgeteilt, daß für die Abstimmanzeige etwa 85 % und für die Anzeige des Stereo-Multiplex-Signals die restlichen 15 % des Leuchtbandes zur Verfügung stehen. Zwischen beide Leuchtbänder wurde aus physiologischen Gründen eine Blende von etwa 4 mm Länge eingefügt. Sie dient dazu, bei der Betrachtung des Leuchtbildes die beiden benachbarten Informationen leichter voneinander zu trennen.

In *Bild 1* sind die Abmessungen der Röhre EMM 803 und die Lage des Leuchtbandes auf dem Glaskolben dargestellt, Leuchtfelder und Schattenlänge sind besonders hervorgehoben. *Bild 2* zeigt einen Querschnitt durch die beiden Röhrensysteme (Kolben-Längsschnitt) unter besonderer Berücksichtigung der elektronenoptischen Bestandteile, wie Steuerelektroden, Blenden und Trennbleche. Da der Aufbau und die physikalische Wirkungsweise eines derartigen Röhrentyps bereits eingehend beschrieben wurde [1], können wir uns hier auf die wesentlichsten Angaben beschränken.

Das obere zur Abstimmanzeige dienende Röhrensystem I entspricht in etwa dem der Röhre EM 804, EM 84 bzw. EM 84a [4, 5, 6]. Das untere Röhrensystem II, das bei vorhandener Stereo-Modulation des Senders den im Multiplex-Signal enthaltenen Pilotton anzeigt, ist ähnlich aufgebaut wie das System I. Zwischen den beiden Röhrensystemen befindet sich ein Trennblech. Damit wird eine gegenseitige störende Beeinflussung der beiden Systeme vermieden. Außerdem bewirkt die Blende, daß nur das untere der beiden von der Katode des Systems II ausgehende Elektronenbündel durch die Blendenöffnung auf den Leuchtschirm gelangen kann. Das obere Bündel trifft stets auf die Trennwand und kann daher keinerlei Leuchteffekt bewirken.

Die Blendenöffnung für das untere Elektronenbündel ist so angeordnet, daß unter normalen Betriebsbedingungen ein Mindestwert der Steuerspannung am Triodengitter II erforderlich ist, damit auf dem zugeordneten Teil des Leuchtschirms überhaupt ein Leuchtbalken erscheint. Durch entsprechende Schaltungsdimensionierung läßt sich die Größe dieses Schwellwertes in angemessenen Grenzen verändern.

Die Breite des Leuchtbalkens von System II wurde etwas größer gewählt als bei System I, um die Anzeige des Stereo-Signals von der Anzeige des Abstimmzustandes stärker abzuheben und die Doppelinformation wirkungsvoller zu gestalten.

3.3 Elektrische Kennwerte

Aus der Sockelschaltung *Bild 3* ist zu ersehen, daß die beiden Systeme einen gemeinsamen Katoden- und Leuchtschirmanschluß besitzen. Dies beeinträchtigt die der Doppelröhre zugedachte Funktion in keiner Weise, vereinfacht aber die Verdrahtung der Schaltung. Die Röhrendaten enthält die Tabelle auf Seite 237. Für die Schattenlänge sind folgende Toleranzen zugelassen:

$a_I = 24 \pm 5$ mm bei $R_{gI} = 0$

$a_I = 21 \pm 5$ mm bei $R_{gI} = 3$ MΩ

Toleranz der Leuchtbalkenlänge:

$b_{II} = 5 \pm 0{,}5$ mm

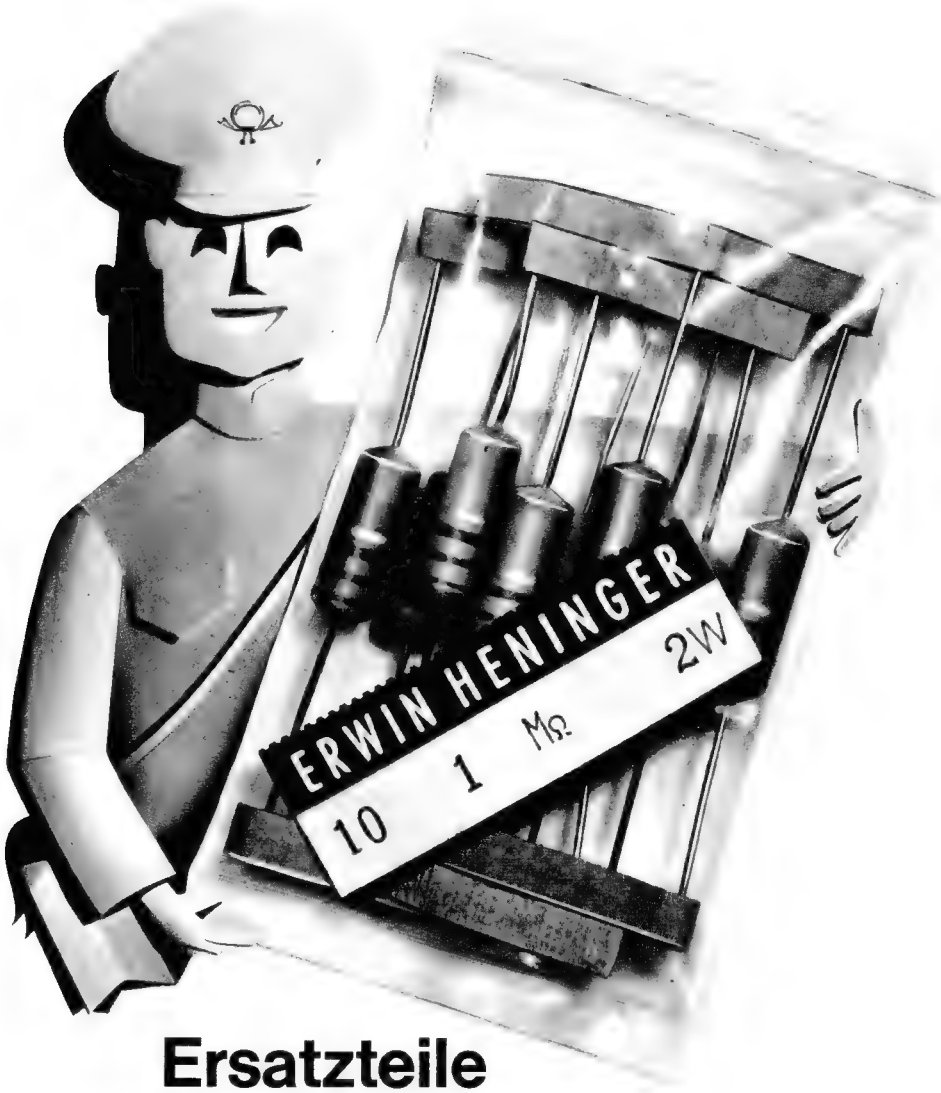
3.4 Anzeige-Kennlinien von System I

In *Bild 4a* und *4b* sind für zwei verschiedene Arbeitswiderstände R_{aI} im Anodenkreis der Triode die Kennlinien des Anzeigesystems I dargestellt. Hinsichtlich der Anzeigeempfindlichkeit liegt das System I der Doppelanzeigeröhre EMM 803 zwischen den Werten der Typen EM 84 und EM 84a. Bei größter Empfindlichkeit, d. h. bei einem Widerstand R = ∞ im Fußpunkt des Eingangs-Spannungsteilers, wird für das voll ausgeleuchtete Leuchtband eine sogenannte Schließspannung von – 15 V benötigt. Dieser Wert wurde gewählt, weil er in der Praxis des Empfängerbaus als optimale Größe der Schließspannung betrachtet wird, um der Vielfalt der Empfängerschaltungen Rechnung zu tragen.

Tabelle 1. Vergleich von Schaltungen für die Anzeige des Stereo-Multiplex-Signals

Bauteil für die Stereo-Anzeige	Bewertung der konstruktiven Vorteile						Bewertung der Wirtschaftlichkeit				
	Bewertung der elektrischen Eigenschaften vom Gesichtspunkt des Entwicklers		Bewertung vom Gesichtspunkt des Konstrukteurs		Bewertung der physiologischen und optischen Wirkung		Gesamtaufwand an Einzelteilen für die Schaltung zur Anzeige des Stereo-Multiplex-Signals				Relativer Gesamtaufwand im Vergleich zur Schaltung der EMM 803
	Steuerleistungsbedarf	Empfindlichkeit gegen elektrische Überlastung	zusätzlicher Platzbedarf	zusätzliche Befestigung	Farbe	Abstand zur Abstimmanzeige mm	Röhren bzw. Lampen Stück	Fassungen Stück	Widerstände Stück	Koppelkondensatoren Stück	in %
Glimmröhre	sehr gering[1])	gering	ja	ja	rot	≈ 20	1[2])	1	3	1	172
Drehmagnetinstrument	0,18 mW	mittel	ja	ja	beliebig	≈ 50	–	–	–	–	281
zusätzliche Anzeigeröhre EM 87	sehr gering	gering	ja	ja	grün	≈ 30	1	1	2	–	190
System II der neuen Doppelanzeigeröhre EMM 803	sehr gering	gering	nein	nein	grün	4	0,5	–	2	–	100

[1]) Falls sich die Glimmröhre im Anodenkreis einer Röhre befindet.
[2]) Das beim UKW-Empfang zur Verfügung stehende Triodensystem der ECH 81 wurde hier außer Betracht gelassen.



Ersatzteile in der Klarsichtpackung?

Selbstverständlich! Denn das ist die moderne, die zweckmäßigste Form des Angebots. Alle Ersatzteile vorsortiert, geordnet, übersichtlich verpackt.
Es macht den Technikern in der Werkstatt das Leben leichter. Deshalb liefert der Spezialversender alle Ersatzteile klarsichtverpackt. Ebenso fortschrittlich ist der Vertriebsweg: Versand durch die Post. Nichts ist für Sie einfacher. Es ist rationell. Es ist einfach vernünftig. Die Ersatzteile des Spezialversenders erhalten Sie, gleich, wo Sie wohnen: Immer in frischer Qualität (aufgrund des schnellen Umschlags) und alle von namhaften Herstellern.
Aus einem umfangreichen Sortiment, sorgfältig abgestimmt auf Ihre Werkstatt. Und durch die Post, weil Techniker für unnötige Wege zu schade und zu teuer sind.

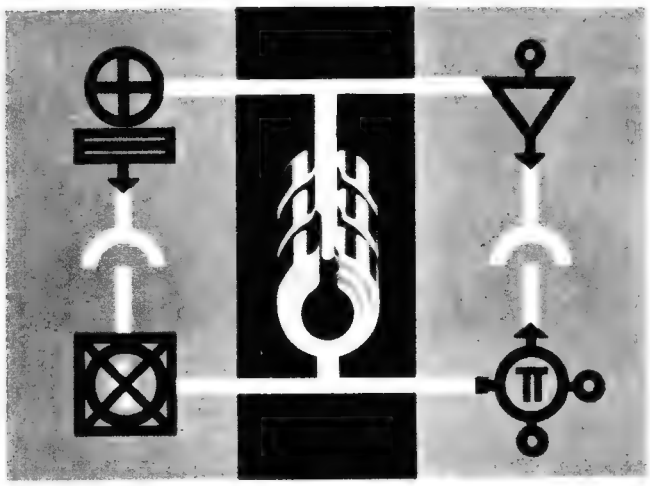
Ersatzteile durch Heninger
der Versandweg - sehr vernünftig

Verkauf nur an Handel und Werkstatt

ERWIN HENINGER
Deutschlands großer Spezialversender

ERWIN HENINGER · Ersatzteile für Fernsehen · Bauteile für Elektronik · Lochham bei München

TUCHEL-KONTAKT



Mechanische Signalgeber, elektrische Regelglieder, Energiequellen und Verstärker zusammen mit Operations- und Rechenelementen ist eines der vielen möglichen automatischen Systeme. — **Steckbar gemacht** — ergibt variable automatische Programmierung. Das **TK**-PRINZIP erfüllt die physikalischen Gesetze, die Präzision führt zu hoher Qualität. Steckbare selbstreinigende Vielfachkontakte sind verlustarm, rüttelsicher, klimafest — betriebssicher. — **Steckbar machen** — bedeutet technischen Fortschritt, viele technische und wirtschaftliche Probleme sind nur mit steckbaren elektronischen Baugruppen zu lösen — deshalb steckbar machen —. **Wo steckbar machen:** Die Anwendungsgebiete liegen in fast allen Bereichen der Technik. **Wann steckbar machen:** Gleich zu Beginn der Konstruktionsplanung, damit Ihr Erzeugnis in einem größeren Bereich anwendbar und konkurrenzfähig wird — vereinfachter Kundendienst —. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen. **Wie steckbar machen:** Mit dem **TK**-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.

Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

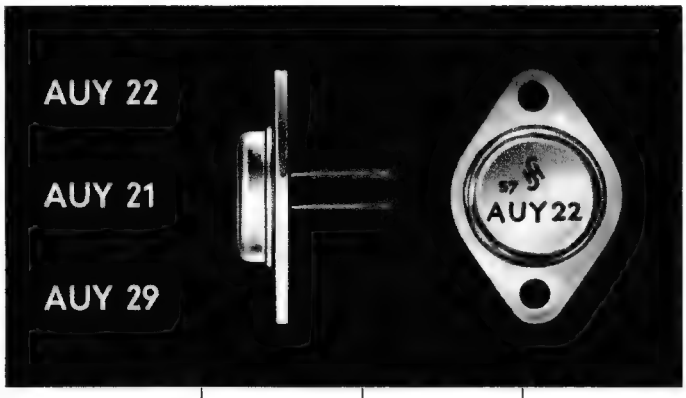
TUCHEL-KONTAKT GMBH

7100 Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Fernsprecher *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

SIEMENS

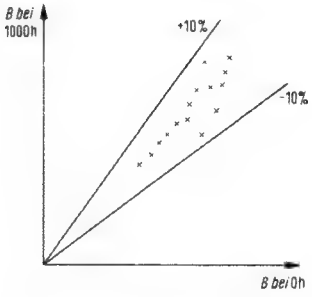
Elektronisch schalten und regeln mit den Leistungstransistoren



	$-U_{CBO}$	$-U_{CEO}$	$-I_C$
AUY 22	80 V	60	8 A
AUY 21	65 V	45	10 A
AUY 29	50 V	32	15 A

T_{jmax} = 100 °C $R_{thG} \leqq$ 1,5 grd/W

Konstanz der Stromverstärkung bei 100 °C — Lagerung über 1000 Stunden



AUS UNSEREM FERTIGUNGSPROGRAMM:

- UHF-Transistoren
- VHF-Transistoren
- NF-Transistoren
- Germanium-Richtleiter
- Tunneldioden
- Silizium-Dioden
- Photodioden
- Heißleiter
- Hallgeneratoren

263-001-2

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE

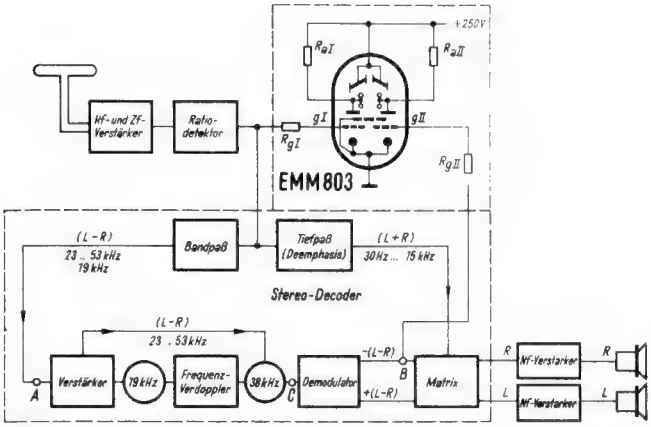


Bild 6. Prinzipschaltbild für die kombinierte Anzeige der Abstimmung und der Stereo-Modulation mit der EMM 803 in einem Stereo-Rundfunkempfänger

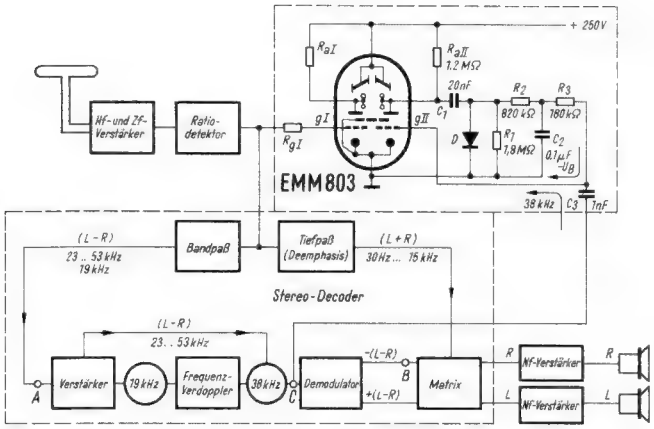


Bild 9. Prinzipschaltbild für die kombinierte Anzeige der Abstimmung und der Stereo-Modulation mit Reflexschaltung zur Verstärkung der Spannung des 38-kHz-Hilfsträgers

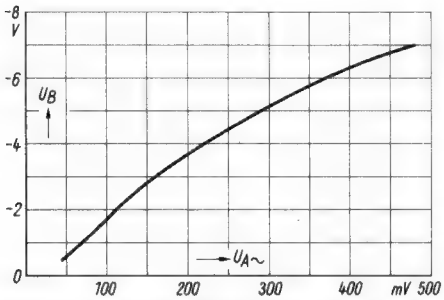


Bild 7. Ausgangsgleichspannung an Punkt B in Abhängigkeit von der Wechselspannung des 19-kHz-Pilottons am Eingang A des Decoders (Graetz-Stereo-Decoder 1269)

Ein etwa gewünschter größerer Wert der Eingangsspannung für das Verschwinden des Schattens zwischen den beiden Leuchtbalken läßt sich leicht durch die Wahl eines entsprechenden Spannungsteilers finden. Beim Vergrößern der negativen Vorspannung am Steuergitter über den Wert der sogenannten Schließspannung hinaus überlappen sich die beiden Leuchtbalken.

3.5 Anzeige-Kennlinien von System II

Bild 5 zeigt für verschiedene Arbeitswiderstände R_{aII} im Anodenkreis der Triode die Kennlinien des Anzeigesystems II. Die Schaltung mit einem Widerstand R_{aII} = 1 MΩ wird zum Anzeigen der Stereo-Modulation besonders empfohlen. Die Kennlinie hierfür ist daher mit größerer Strichdicke eingezeichnet. Dabei leuchtet der untere Leuchtbalken erst dann, wenn ein Mindestwert des Hf-Signals am Empfängereingang bereits überschritten ist. Schwächer einfallende Stereo-Sender, die am Empfängerausgang also noch kein Nf-Signal mit genügendem Störabstand liefern, werden nicht angezeigt. Durch einen entsprechend gewählten Arbeitswiderstand R_{aII} kann der Beginn der Stereo-Anzeige in einem für die Praxis genügenden Bereich verändert werden. Sobald das Blendenfenster voll ausgeleuchtet, d. h. eine Leuchtbalkenlänge von 5 mm erreicht ist, ändert sich das Leuchtbild von System II nicht mehr, auch wenn die Steuerspannung am Triodengitter beliebig hohe Werte annimmt.

3.6 Möglichkeiten zur Veränderung des Anzeigebildes

Mit optischer Blende und Filter lassen sich Form und Farbton des Leuchtbildes verändern. Die Anzeige für die Stereo-Modulation kann also in einem Farbton erfolgen, der von der Farbe des Leuchtbalkens für die Abstimmanzeige merklich abweicht. Da der Leuchtschirm auf der Innenseite des Glaskolbens aufgebracht ist, kann man das Bild einer auf der Außenwand des Glaskolbens angebrachten Maske mit oder ohne Filter in einem großen Raumwinkel beobachten.

4 Schaltungen

4.1 Die EMM 803 als Doppelanzeigeröhre bei einfacher Funktion ihrer Systeme

In *Bild 6* ist die Prinzipschaltung für die kombinierte Anzeige in einem UKW-Stereo-Empfänger und -Decoder dargestellt. Der Decoder arbeitet nach dem Frequenz-Multiplex-Verfahren.

Das System I der Röhre EMM 803 wird hier in konventioneller Schaltung zur Abstimmanzeige verwendet. Die negative Steuergitterspannung wird über den Siebwiderstand R_{gI} von dem Ratiodetektor bezogen.

Zur Anzeige der Stereo-Modulation dient das System II. Das Gitter erhält seine negative Steuerspannung U_B vom Punkt B am Ausgang des Brückendemodulators. Dort entsteht nur dann eine Gleichspannung, wenn ein Stereo-Sender empfangen wird. Das Aufleuchten des Schirmes von System II ist also ein eindeutiger Beweis für den Empfang eines im Stereo-Multiplex-Signal enthaltenen Pilottons. In *Bild 7* ist die Abhängigkeit des Betrags der negativen Steuerspannung U_B von dem Pegel des 19-kHz-Pilottons am Decoder-Eingang (Punkt A) dargestellt. Die eine der Kurven von *Bild 8* zeigt dieselbe Spannung U_B als Funktion des Hf-Signals U_E am 60-Ω-Antennen-Eingang des UKW-Stereo-Empfängers. Die Abhängigkeit der Länge des Leuchtbalkens von System II von der Antennenspannung ist aus Kurve b zu ersehen. Um die volle Leuchtbalkenlänge von 5 mm zu erreichen, benötigt man bei Stereo-Empfang also ein Hf-Eingangssignal von 30 µV bei 7,5 kHz Hub und Frequenzmodulation mit dem 19-kHz-Pilotton.

4.2 System II in Reflexschaltung

Bei besonders günstigen Empfangsbedingungen kann die in *Bild 9* dargestellte Schaltung angewandt werden. Hier wird das System II der EMM 803 in einer Reflexschaltung zweifach ausgenutzt. Das Steuergitter der Triode erhält über den Koppelkondensator von 1 nF vom Punkt C des Resonanzkreises eine 38-kHz-Wechselspannung zugeführt. Sie wird nach der Verstärkung in der Röhre von der Diode D gleichgerichtet und mit dem RC-Glied R 2 C 2 gesiebt. Über den Widerstand R 3 gelangt die gleichgerichtete Spannung an das Steuergitter zurück und wird nun im System II als Leuchtbalken angezeigt.

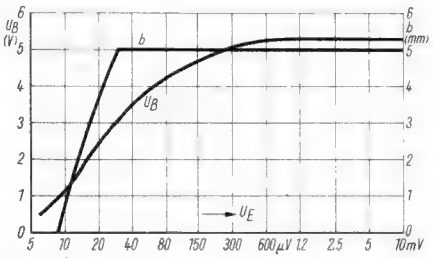
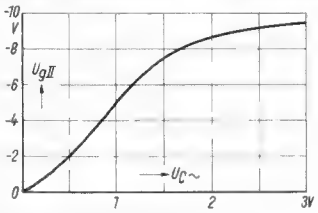


Bild 8. Kurve U_B = Ausgangsgleichspannung an Punkt B des Decoders als Funktion der Signalspannung U_E am 60-Ω-Antenneneingang eines Stereo-Rundfunkempfängers. Kurve b = Leuchtbalkenlänge b des Anzeigesystems II in Abhängigkeit von der Signalspannung

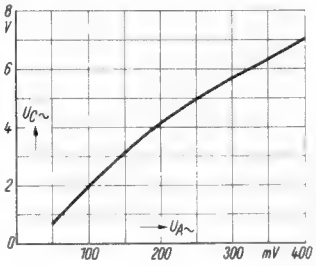
Bild 10 zeigt die Abhängigkeit der Gleichspannung am Gitter des Systems II von dem Pegel des 38-kHz-Hilfsträgers am Punkt C. Aus *Bild 11* ist die Größe dieses Pegels als Funktion der 19-kHz-Pilotton-Spannung am Decoder-Eingang (Punkt A in Bild 9) zu entnehmen. Da sich zwischen den Punkten A und C des Decoders ein Frequenzverdoppler befindet, besteht zwischen der Eingangsspannung $U_A\sim$ und der Ausgangsspannung $U_C\sim$ kein linearer Zusammenhang.

In *Bild 12* ist der Zusammenhang zwischen der Spannung $U_A\sim$ am Decoder-Eingang und der Hf-Spannung U_E am 60-Ω-Antenneneingang aufgetragen. Infolge der im Empfänger enthaltenen nichtlinearen Stufen, wie z. B. der Begrenzerstufe des Zf-Verstärkers und der Dioden im Ratiodetektor, ergibt sich auch hier keine lineare Abhängigkeit.

Bild 10. Gleichspannung am Gitter des Systems II als Funktion der Spannung $U_C\sim$ des 38-kHz-Hilfsträgers am Punkt C (Graetz-Stereo-Decoder 1269)



Rechts: Bild 11. Spannung $U_C\sim$ des 38-kHz-Hilfsträgers in Abhängigkeit von der 19-kHz-Pilottonspannung am Eingang A des Decoders (Graetz-Stereo-Decoder 1269)



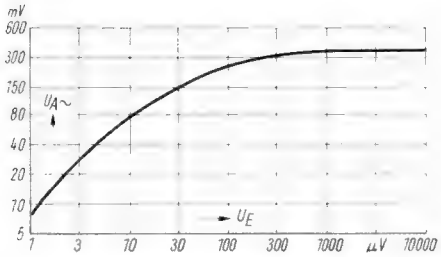


Bild 12. Spannung des 19-kHz-Pilottons am Eingang A des Decoders als Funktion der Signalspannung am 60-Ω-Antenneneingang eines Schaub-Lorenz-Goldsuper Stereo 40 mit Graetz-Stereo-Decoder 1269

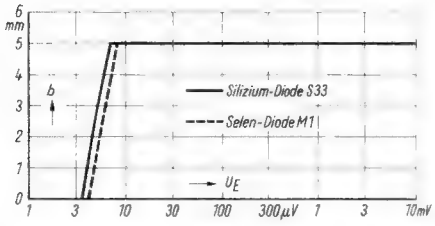


Bild 13. Leuchtbalkenlänge b des Anzeigesystems II in Abhängigkeit von der Hf-Signalspannung U_E am 60-Ω-Antenneneingang des gleichen Empfängers wie in Bild 12

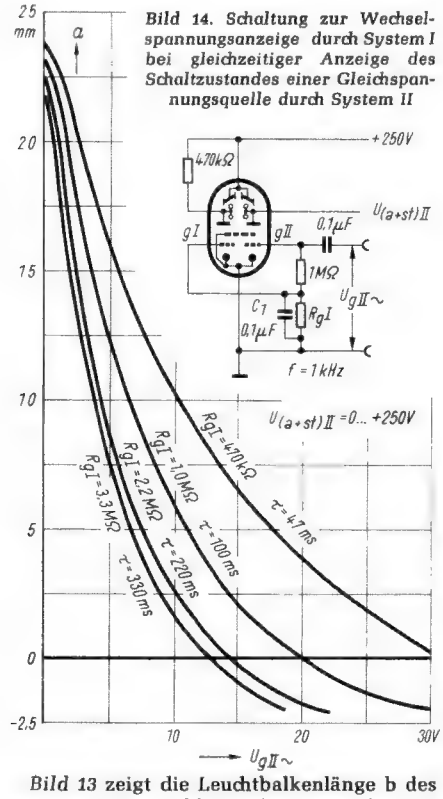


Bild 14. Schaltung zur Wechselspannungsanzeige durch System I bei gleichzeitiger Anzeige des Schaltzustandes einer Gleichspannungsquelle durch System II

Bild 13 zeigt die Leuchtbalkenlänge b des Systems II in Abhängigkeit von der Hf-Spannung am 60-Ω-Antenneneingang. Für die volle Balkenlänge von 5 mm benötigt man bei der Reflexschaltung nur ein Eingangssignal von weniger als 7 µV. Gegenüber der Schaltung in Bild 6 wird also die Empfindlichkeit um den Faktor 4,4 verbessert.

In der Schaltung Bild 9 wurde zum Gleichrichten eine Siliziumdiode verwendet. Bei Ersatz durch eine billige Selendiode mit hohem Sperrwiderstand (Typ M 1) verringert sich die Anzeigeempfindlichkeit kaum nennenswert. Das Meßergebnis mit der Selendiode wurde in Bild 13 gestrichelt eingezeichnet.

Bei der Reflexschaltung moduliert die 38-kHz-Wechselspannung an der Triodenanode infolge der galvanischen Verbindung zwischen Anode und Steuersteg die Leuchtbalkenlänge. Dies wirkt sich im Leuchtbild als heller Strich aus. Dieser Strich verschwindet jedoch aus der Blendenöffnung, sobald die Eingangswechselspannung den für die volle Aussteuerung benötigten Wert um 20 % überschreitet. Bei der in Bild 13 gebrachten Kennlinie tritt der helle Strich also bei einer Hf-Eingangsspannung über 10 µV nicht mehr auf.

5 Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Die Röhre EMM 803 wurde zwar speziell für die Bestückung von Stereo-Rundfunkempfängern entwickelt. Sie eignet sich jedoch für viele Aufgaben in der Meßtechnik und Elektronik, wenn ein kleiner, preisgünstiger und überlastungsunempfindlicher Indikator mit leistungsloser Anzeige für zwei Spannungen in der Größenordnung von einigen Volt bis zu einigen hundert Volt mit gemeinsamen Massebezugspunkt benötigt wird. Dabei können sowohl Gleich- als auch Wechselspannungen angezeigt werden. Wechselspannungen sind eventuell vorher mit geringem Schaltmittelaufwand gleichzurichten.

Durch den elektronenoptisch unterschiedlichen Aufbau der beiden Röhrensysteme und die verschiedene Länge der beiden Leuchtbalken eignet sich das System I mit seiner großen Leuchtbandlänge bevorzugt zum Anzeigen einer Spannung, die ihren Wert dauernd oder zeitweilig ändert. Dadurch kann der Betrachter diese Änderungen bequem ablesen. Das System II mit seinem kurzen Leuchtbalken eignet sich besser zum Anzeigen einer Betriebsspannung, bei der es mehr auf die Anzeige des Schaltzustandes als auf den eigentlichen Wert ankommt.

5.1 *Gleichzeitige Anzeige der Größe einer Gleichspannung und des Schaltzustandes einer zweiten Gleichspannung*

Dieser Anwendungsfall wurde in Absatz 3.4 und 3.5 besprochen (Bilder 4 und 5).

5.2 *Gleichzeitige Anzeige der Größe einer Wechselspannung und des Schaltzustandes einer Gleichspannung*

Zum Anzeigen der Wechselspannung wird eine Schaltung vorgeschlagen, bei der das Triodengitter von System II die Funktion einer Diode übernimmt, während das System I als Aussteuerungsanzeiger dient (*Bild 14*). Die Abhängigkeit der Schattenlänge *a* von der Eingangswechselspannung U_{gII}~ ist für verschiedene Werte des Gitterableitwiderstandes R_{gI} als Parameter ebenfalls in Bild 14 aufgetragen. Durch die Wahl der Zeitkonstante $\tau = R_{gI} \cdot C_1$ kann der Frequenz und der zeitlichen Veränderung der angezeigten Wechselspannung Rechnung getragen werden.

Zum Anzeigen einer Gleichspannung, die größer ist als 60 V, wird das System II verwendet. Diese Spannung wird an die mit der Steuerelektrode verbundenen Triodenanode gelegt. Damit durch die Wechselspannung am Triodengitter keine unerwünschte, das Anzeigebild störende Wechselspannungskomponente an der Anode entsteht, muß entweder die Gleichspannungsquelle genügend niederohmig sein oder die Anode des Systems II wechselstrommäßig entsprechend abgeblockt werden. In *Bild 15a* und *15b* sind der Spannungsbedarf und die Stromaufnahme für verschiedene Gitterspannungen U_{gII} angegeben.

5.3 *Gleichzeitige Anzeige der Größe einer Wechselspannung und des Schaltzustandes einer zweiten Wechselspannung*

Die dafür vorgeschlagene Schaltung ist in Bild 16 dargestellt. Das Triodengitter von System II wird hier wie in Bild 14 als Diode für die Anzeige der kleineren Wechselspannung U_{gII}~ benutzt. Für die Schattenlänge *a* gelten auch hier die in Bild 14 gebrachten Kurven.

Die Wechselspannung, deren Schaltzustand angezeigt werden soll, muß einen Mindestwert von 70 V haben, um im System II die Leuchtbalkenhöhe von 5 mm voll auszuleuchten. Je nach dem Wert der zur Verfügung stehenden Wechselspannung ist es vorteilhaft, mit oder ohne Vorwiderstand R_{aII} im Anodenkreis zu arbeiten. Die Kennlinien für den Spannungsbedarf und die Stromaufnahme bei R_{aII} = 0 und R_{aII} = 390 kΩ sind für verschiedene Werte der Steuergittervorspannung in *Bild 16* und *17* aufgetragen.

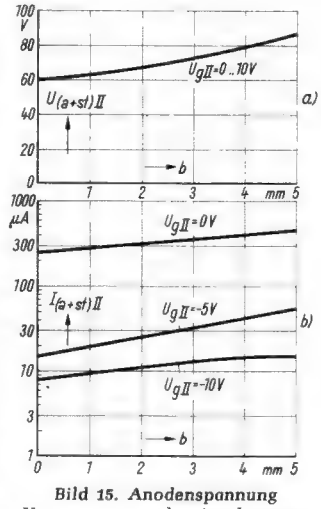


Bild 15. Anodenspannung $U_{(a+st)\,II}$ und Anodenstrom $I_{(a+st)\,II}$ von System II in Abhängigkeit von der Leuchtbalkenlänge b

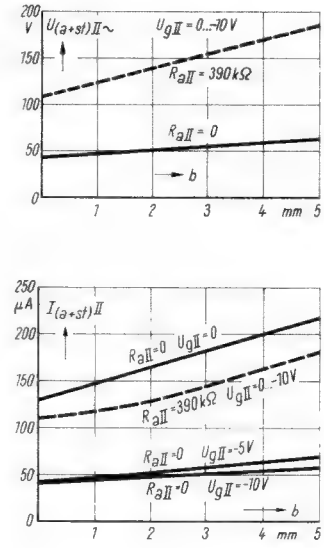


Bild 17. Mittlerer Anodengleichstrom von System II in Abhängigkeit von der Leuchtbalkenlänge b

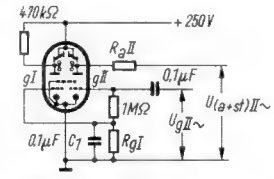


Bild 16. Schaltung zur Wechselspannungsanzeige durch System I bei gleichzeitiger Anzeige des Schaltzustandes einer Wechselspannungsquelle durch System II. Links daneben die Anodenwechsel- bzw. Speisespannung als Funktion der Leuchtbalkenlänge b

Literatur

[1] Lieb, A. und Stahl, H.: Anzeigeröhre EMM 803 für Stereo-Rundfunk. Radio Mentor 15 (1964), H. 3.

[2] FM-Multiplex-Stereo-Decoder 1265. FUNKSCHAU 35 (1963), H. 17, S. 467...468.

[3] Späth, W.: Ein Decoder für den Empfang von Stereo-Sendungen im UKW-Bereich. FUNKSCHAU 35 (1963), H. 9, S. 230...232.

[4] Lieb, A.: Electron Beam Voltage Indicator Tube EM 84. Electrical Communications 35 (1958), H. 2, S. 76...82.

[5] Lieb, A. und Stahl, H.: Die Abstimmanzeigeröhre EM 84a. FUNKSCHAU 1961, H. 17, S. 461.

[6] Lieb, A.: Die neue Anzeigeröhre EM 840. Radio Mentor 7 (1956), H. 7, S. 456...458.

Der Konstrukteur erleichtert die Servicearbeit

Nur wenn der Konstrukteur bereits beim ersten Entwurf eines neuen Fernsehempfängers konsequent die Forderungen der Servicewerkstätten im Auge behält, bekommt der Techniker im Handel schließlich ein „servicefreundliches" Chassis. In diesem Beitrag wird gezeigt, wie die berechtigten Wünsche der Servicetechniker erfüllt werden; als Beispiel dient das neue Telefunken-Chassis FE 304, das aus sechs Einzelplatinen besteht.

Der Service-Techniker erwartet von dem Entwicklungs- und Konstruktions-Ingenieur servicegerechte Konstruktionsausführungen, die sich durch eine übersichtliche, aufgelockerte Bauweise mit minimalem Schwierigkeitsgrad und einfachsten Handhabungen für die Montage auszeichnen. Muß er ein Gerät reparieren, so will er sich schnell und sicher informieren können, den Fehler einkreisen und die Reparatur mit geringem Arbeitsaufwand ausführen. Neben der Bild- und Tonqualität sowie der architektonischen Gehäuseausbildung ist daher die geschickte und servicefreundliche Konstruktion immer mehr ein qualitativer Gütegrad für die Gerätebeurteilung geworden.

Nun werden jedoch Schaltungen, Röhren, Halbleiter, Bauelemente und Fertigungsmethoden ständig weiterentwickelt. Dies muß bei der Gerätekonstruktion berücksichtigt werden, wenn der Anschluß an den Stand der Technik gewahrt werden soll. Weiterentwicklungen werden sich im wesentlichen auf Schaltungseinzelheiten beschränken. Um den Investitionsbedarf (Werkzeugaufwand, Fertigungseinrichtung u. a.) gering zu halten, die Prüfungen zu vereinfachen und mit einem Minimum an Arbeitszeit für die Bearbeitung auszukommen, kann das Gerät in viele einzelne Bausteine aufgeteilt werden. Diese ermöglichen eine konzentrierte Bearbeitung der einzelnen Probleme bei Entwicklung und Fertigung und schaffen günstige Voraussetzungen für den Service.

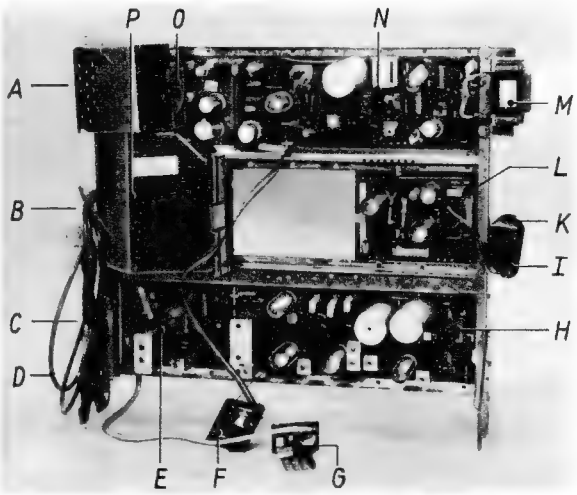


Bild 1. Chassis des Telefunken-Fernsehempfängers FE 304; A = Schienengruppe 1, B = Schienengruppe 2, C = Schienengruppe 3, D = Hochspannungskabel, E = Video-Verstärker, F = Bildröhrenfassung, G = Bildröhren-Masseanschluß, H = Bild-Zf- und Ton-Zf-Verstärker, I = Anschluß für zweiten Lautsprecher, K = Fernbedienungsanschluß, L = Ton-Nf-Teil, M = Bildkipp-Ablenktransformator, N = Ablenkteil, O = Zeilen-Endstufenplatte, P = Hochspannungskäfig

Bausteine

Bausteine sind mechanische und elektrische Einheiten, die für sich gefertigt, geprüft, abgeglichen und bei Bedarf nach Belieben ausgewechselt werden können. Sie umfassen bestimmte in sich funktionsfähige Schaltungen und Mechanismen. Dies schafft eine klare Übersicht, erleichtert das Hineindenken in die Funktion und ermöglicht damit auch eine schnelle Fehlersuche und Reparatur. Die Geräteaufteilung in Bausteine ist schon seit langem im kommerziellen Gerätebau eingeführt. Bei Fernsehgeräten wurde sie infolge des erhöhten Mehraufwandes, der hierfür bisher erforderlich war, nur teilweise angewendet, z. B. für Filter, Tuner, Ablenkspulen und Zeilentransformatoren. Durch spezielle Fertigungseinrichtungen wurden dadurch, neben wirtschaftlichen und technischen Vorteilen, auch die Betriebs- und Funktionssicherheit erhöht. Die Einführung der gedruckten Schaltungszüge erweitert diese Möglichkeiten beträchtlich. Kabelbäume, lose Leitungen und Handlötungen werden dabei weitgehend vermieden. Jeder bestückte und tauchgelötete Schaltungsträger ist für sich bereits ein Baustein. Er kann alle Bauelemente enthalten und so das vollständige Chassis bilden, wie bei der konventionellen Verdrahtung die gemeinsame Wanne. Sämtliche Bauelemente liegen in einer Ebene und sind bei einer geschickten Anordnung auch gut zugänglich.

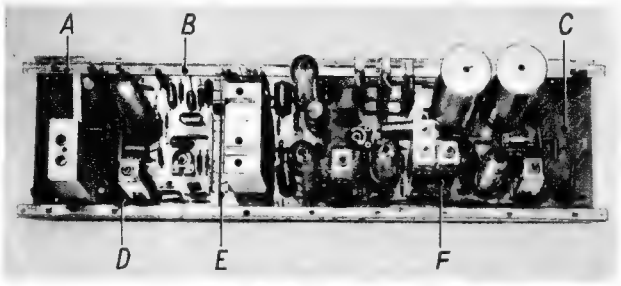


Bild 2. Eine Schienengruppe; A = Schiene, B = Befestigungslappen, C = Kontaktstifte für Steckeranschluß, D = Video-Verstärker, E = Drahtbügel für die Plattenverbindung, F = Bild-Zf- und Ton-Zf-Verstärker

Dieser Schaltungsträger kann nun nach den Prinzipien der Bausteine in mehrere einzelne Platten unterteilt und durch einfache Elemente verbunden werden. Ohne auf die Vorteile der Baustein-Bauweise zu verzichten, läßt sich der unterteilte Schaltungsträger nach Belieben einzeln oder gemeinsam mit den Bauelementen bestücken, tauchlöten und prüfen.

Chassis FE 304

Um sich jeder Situation schnell anpassen zu können, hat Telefunken ein Baustein-Chassis *(Bild 1)* entwickelt, das dem Service-Techniker erhebliche Vorteile bietet. Unabhängig von den klassischen Konstruktionsprinzipien nehmen hierbei die Belange des Service eine bevorzugte Stellung ein. Das Ziel, einen charakteristischen Geräteaufbau zu finden, der trotz Schaltungsvariationen, unterschiedlicher Abstimm- und Bedienungsteile und Gehäuseausführungen in den Grundzügen gleich und damit dem Techniker vertraut bleibt, führte zu einer konsequenten Unterteilung in Bausteine.

Im Baustein-Chassis ist der Schaltungsträger in sechs einzelne Platten aufgeteilt worden. Jeweils zwei Platten werden durch dünne Winkelschienen zusammengehalten und bilden eine Schienengruppe, drei Schienengruppen in einen Rahmen geschraubt, das Chassis. Der Rahmen wird aus drei mehrfach verwendeten einfachen Stanzteilen zusammengesetzt. Das Chassis besteht aus folgenden Bausteinen:

Schienengruppe 1: Ablenkung und Zeilen-Endstufenplatte

Schienengruppe 2: Tonfrequenzteil (Nf) und Hochspannungsteil

Schienengruppe 3: Bild-Zf- und Ton-Zf-Verstärker und Videoteil

Jede Schienengruppe *(Bild 2)* hat gleiche Abmessungen und läßt sich einzeln einfach abnehmen. Mehrere herausgebogene Lappen an den Schienen reichen durch die Schaltungsträger hindurch. Diese Lappen werden bei der Montage leicht verwunden (verschränkt) und beim gemeinsamen Tauchlöten mit den Leitungszügen verbunden. Die Schienen sind als Masseleitung in die Schaltung mit einbezogen. Sie erhöhen außerdem die Stabilität, so daß Plattenbrüche, Leitungsrisse oder Unterbrechungen der Lötverbindungen durch Biegen oder Verwinden vermieden werden. Damit Schie-

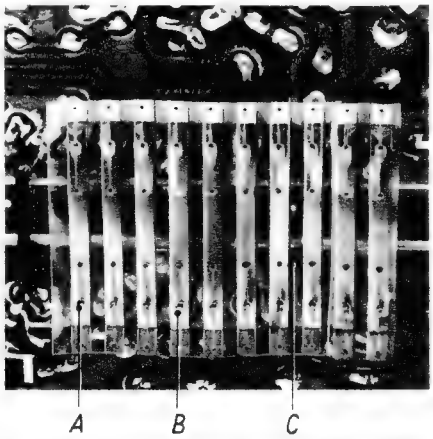


Bild 3. Kontaktverbindung zwischen den Schienengruppen; A = Kontaktstift, B = Schabekontaktfeder, C = Kunststoff-Folie

nengruppen bei schwer erkennbaren Fehlern oder Plattenbrüchen ausgewechselt werden können, ist für die Leitungsverbindung zwischen den Gruppen eine selbstreinigende und kontaktsichere Steckverbindung vorgesehen. Als Kontaktelemente dienen Schabekontaktfedern, die als Flachleitung ausgebildet und durch transparente dünne Kunststoff-Folien zusammengehalten werden, und als Gegenkontakte Stifte im Schaltungsträger *(Bild 3)*. Die übersichtliche Anordnung der neuartigen Steckverbindung vermeidet falsches Zusammenstecken und eine zusätzliche mechanische Belastung der Kontakte. Zur Fehlersuche können diese Verbindungen – bei Bedarf auch einzeln – nach Aufschneiden der Folie getrennt und wieder zusammengefügt werden. Innerhalb einer Schienengruppe liegen die Anschlüsse der zwei Platten an Drahtbügeln, die beim Tauchlöten mit den Leitungszügen verbunden werden. Sollte es beim Service einmal notwendig sein, auch einzelne Platten auszuwechseln, so gelingt dieses ohne besondere Schwierigkeiten.

Besonders günstig ist diese Bauweise für das Fertigungsprüffeld. Jeder Prüfer hat nur eine kleine Einheit vor sich. Er kann sie leichter übersehen und den Baustein an einem Platz vollständig prüfen. Die rund 500 Einzelteile verteilen sich auf drei Bausteine. Dadurch ist jeder Bestückungs- und Funktionsfehler früher, einfacher und mit größerer Sicherheit zu erkennen. Damit das Baustein-Chassis in jedes beliebige Gehäuse ohne neue Befestigungselemente eingesetzt werden kann, wurde es freistehend in zwei Kunststofführungen befestigt. Es ist nach Betätigen von zwei Sperrschiebern vertikal schwenkbar und hat eine feste Zwischenstellung, in der beide Ebenen gleichzeitig zu erreichen sind. Nach dem Service wird es einfach in seine Grundstellung eingerastet. Nach Herausziehen von zwei Führungsblechen läßt sich das Chassis aus den Führungen herausnehmen und standfest abstellen. Für die einzelnen losen Bausteine sind am Chassisrahmen Aufnahme- und Befestigungspunkte vorgesehen, damit auch ausgebaut eine vollständige Chassis-Einheit zusammengesetzt werden kann.

Innerhalb des Chassis müssen der Zeilentransformator und die Röhren der Horizontalablenkung metallisch abgeschirmt werden. Die Abschirmungen sind durch Schrauben befestigt und lassen sich leicht entfernen. Um das Auswechseln von Röhren oder das Überprüfen der abgedeckten Bauelemente zu vereinfachen, haben die Abschirmungen einen abnehmbaren Deckel erhalten. Er läßt sich durch einen Handgriff abnehmen und wieder aufsetzen.

Für besondere Ansprüche ist eine elektronische Scharfabstimmung erforderlich. Diese Abstimmautomatik ist als Baustein ausgeführt und kann an das Baustein-Chassis nachgerüstet werden. Zur Befestigung sind zwei Schrauben und zur Verbindung der elektrischen Leitungen eine unverwechselbare Steckverbindung vorgesehen.

Tuner-Einbau

Zum Abstimmen der VHF- und UHF-Bereiche werden unterschiedliche Tuner benötigt. Funktionsmäßig haben sie einen anderen Aufbau und auch eine andere Bedienungsart. Die Bausteinkonstruktion gestattet durch unterschiedliche Befestigungswinkel beliebige Variationen im Gehäuse. Für die VHF-Abstimmung kann ein Trommelschalter mit Raststellungen und Feineinstellung und für UHF eine kontinuierliche Sendereinstellung mit Hilfe eines Grob-Fein-Triebes vorgesehen werden. Eine hohe

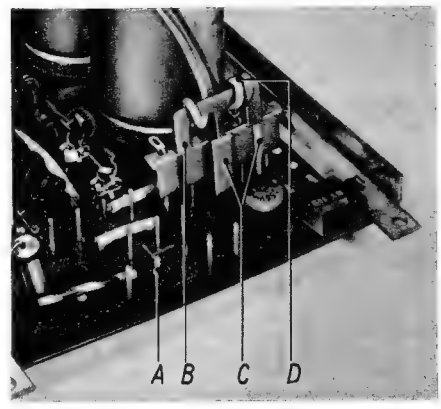


Bild 4. Steckverbindung; A = Kontaktstift, B = Aufnahme für Führungsstift, C = Führungsstifte, D = Zugentlastung

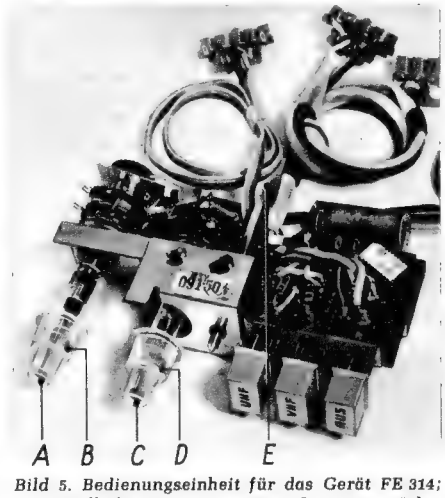


Bild 5. Bedienungseinheit für das Gerät FE 314; A = Helligkeit, B = Kontrast, C = Lautstärke, D = Tonblende, E = Befestigungsschraube; oben am Bildrand die Steckverbindungen

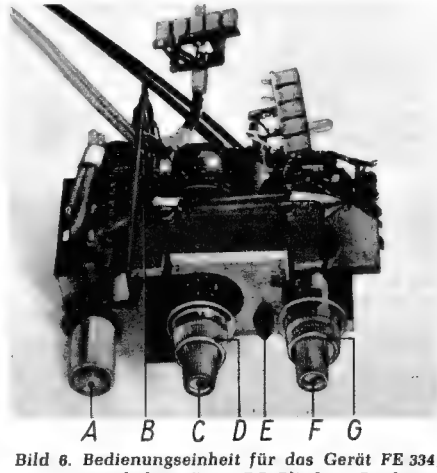


Bild 6. Bedienungseinheit für das Gerät FE 334; A = Netzschalter, B = RC-Glieder (Qualitätspositionen) für Höhen- und Tiefenanhebung, C = Lautstärke, D = Tonblende, E = Befestigungsschraube, F = Helligkeit, G = Kontrast

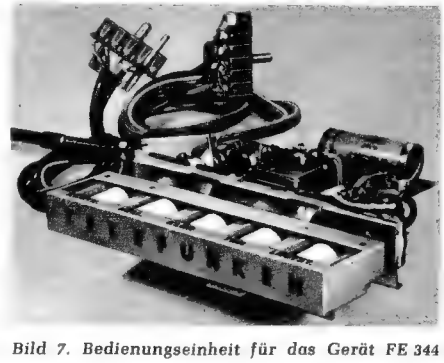


Bild 7. Bedienungseinheit für das Gerät FE 344

Untersetzung erleichtert eine genaue Sendereinstellung. Durch geringen axialen Druck ist das Getriebe auch auf eine Sender-Schnelleinstellung (ohne Untersetzung) umzuschalten. Als Baustein ist es gekapselt ausgeführt und ausreichend gegen äußere Einflüsse geschützt.

Der VHF-Tuner läßt sich durch Lösen von nur einer unverlierbaren Schraube im Befestigungswinkel aus dem Gehäuse nehmen. Die Bedienungsknöpfe brauchen dabei nicht abgenommen zu werden. Die Antennenanschlußbuchse, die durch Leitungen mit dem VHF-Tuner verbunden ist, wird mit einem Handgriff aus dem Führungswinkel im Gehäuse gezogen.

Der UHF-Tuner, durch eine steckbare, mechanische Kupplung mit dem Einstellgetriebe und der Skalenanzeige verbunden, benötigt zur Montage zwei unverlierbare Schrauben. Die gesamte Einheit für die UHF-Abstimmung ist darüber hinaus ein Baustein und kann zur Reparatur zusammen herausgenommen werden. Die zu empfangenden Sender lassen sich auf sechs vorgesehene Tasten reproduzierbar vorwählen und durch Tastendruck in beliebiger Reihenfolge einschalten. UHF- und VHF-Tuner sind dabei mit den für die Einstellung erforderlichen Mechanismen zu einer Baueinheit zusammengefaßt. Sie wird im Gerät FE 334 ebenfalls nur durch eine Schraube gehalten.

Um auch unterschiedliche Skalenanordnungen zu ermöglichen, ist der Einstellmechanismus in das Abstimmaggregat miteinbezogen. Er kann nach Belieben für die Steuerung einer kombinierten Linearskala oder einer umschaltbaren Trommelskala erweitert werden. Die Skalenbeleuchtungslampe läßt sich bei eingebautem Aggregat auswechseln. Wie bei der Einzelmontage, so ist auch im Abstimmaggregat der UHF-Tuner servicegerecht befestigt. Nach Lösen einer Schraube und Trennen der steckbaren Leitungsverbindungen ist er mit einem Handgriff herauszunehmen.

Der Tuner läßt sich getrennt abgleichen. Es ist somit möglich, unabhängig vom Grundchassis, die Tuner beliebig auszutauschen. Für die elektrischen Zuleitungen der Tuner und für sämtliche weiteren Leitungszuführungen zum Chassis, z. B. Bildröhre, Bedienungsleiste, Lautsprecher und Abstimmautomatik, wurden griffige, zugentlastete und unverwechselbare Stecker konstruiert. Besonders die Unverwechselbarkeit ist für den Service von großem Wert, weil bei mehreren gleichen Steckerteilen eine falsche Verbindung erhebliche Schäden verursachen kann. Jeder Stecker hat nach *Bild 4* zwei unterschiedlich angeordnete Führungsstifte. Der eine ist stoffschlüssig mit dem Steckergehäuse verbunden. Der zweite kann formschlüssig in verschiedenen Abständen vom ersten befestigt werden. Als federndes Kontaktelement werden die millionenfach in Röhrenfassungen bewährten Gabelfedern verwendet. Sie können sich im Steckergehäuse frei zu den versilberten Kontaktstiften auf dem Schaltungsträger ausrichten.

Bedienungselemente

Neben den Tunern sind verschiedene Potentiometer und Schalter zum Bedienen des Gerätes erforderlich. Ihre Anordnung, Ausführung und Zusammenstellung ist nach dem jeweiligen Gerätetyp sehr unterschiedlich *(Bild 5, 6 und 7)*. Auch sie wurden als Bauteile zusammengefaßt und erhielten für eine einfache Montage Zentrierungen und zur Befestigung ein bzw. zwei unverlierbare Schrauben, so daß sie im Service ohne Schwierigkeit leicht herausgenommen werden können.

Für eine einfache und übersichtlich angeordnete Geräteeinstellung hat sich eine *Kompaktbedienung* als sehr vorteilhaft erwiesen. Bei ihr sind die Einstellorgane konzentriert auf engem Raum angeordnet. Dieses wurde durch eine Kombination der Ein-Aus-Taste mit den übrigen Funktionen erreicht. Wie Bild 7 zeigt, sind die Einstellknöpfe in die Taste gefügt. Beim Einschalten wird auf die Taste gedrückt, sie liegt dicht unter den sechs Programmtasten und springt 5 mm aus der Frontverkleidung heraus. Dabei werden auf der oberen Kante fünf verschiedene Beschriftungen sichtbar. Eingeschaltet läßt sich die Taste weiter herausziehen *(Bild 8)*. Die den Beschriftungen zugeordneten Einstellknöpfe sind dann bequem zugänglich. Zum Ausschalten wird die Taste wieder gedrückt.

Um eine optimale Tonqualität zu erzielen, sind für die verschiedenen Gehäuseausführungen und Lautsprecher unterschiedliche Höhen- und Tiefenanhebungen erforderlich. Damit eine Änderung der hierfür benötigten Schaltelemente keine neue Chassisausführung erfordert, sind die sogenannten *Qualitätspositionen*, bestehend aus RC-Gliedern, in den Bedienungsgruppen untergebracht.

Der videoseitige Kontrast-Einsteller befindet sich auf der Video-Platte. Für die Bedienung ist ein Seilzug, ebenfalls ein Baustein, als Verbindung vorgesehen. Er ist mit Klemmschrauben am Einstellknopf im Bedienungsteil befestigt, ermöglicht das Einstellen des Drehbereiches und wird durch eine lagesichere Steck-Kupplung mit dem Kontrastpotentiometer im Chassis verbunden. Bei einem Chassisausbau kann diese Kupplung, ohne den Einstellbereich zu verändern, von der Achse abgezogen werden.

Bildröhreneinbau

Für den Bildröhreneinbau hat sich für den Service die bereits seit langem eingeführte Frontmontage bewährt. Bei einem Bildröhrenwechsel vermeidet sie eine vollständige Gerätedemontage, und zum Ausrichten sind nur einfache Handgriffe erforderlich. Die Bildröhre wird vor dem Einbau fest mit dem Gerätefrontrahmen verbunden und ist dadurch leicht zum Bildschirmausschnitt auszurichten. Das Anpassen des Ausschnittes an die Röhrenkalotte, nicht immer einfach auszuführen, erfolgt durch Zugfedern. Sie werden zwischen Rahmen und Metallummantelung der Röhre gespannt, dadurch wird eine einwandfreie und feste Anlage erreicht. Befestigt wird die Einheit im Gehäuse durch vier Muttern für die Röhrenbefestigung und zwei Schrauben an der asymmetrischen Seite des Frontrahmens.

Geräte-Rückwand

Die erste Handhabung beim Service ist stets das Öffnen des Gerätes durch Abnehmen der Rückwand. Um die Sicherheitsbestimmungen nach VDE zu erfüllen, darf sich die Rückwand nur mit Hilfe eines Werkzeuges abnehmen lassen. Schraubverbindungen für die Rückwandbefestigung sind altherkömmliche sichere Befestigungsmethoden, doch ist es lästig, viele Schrauben zu lösen und eine große Rückwand zu den Befestigungspunkten auszurichten. Um auch dies für den Service so einfach wie nur denkbar zu machen, ist für die Telefunken-Fernsehgeräte ein VDE-sicherer Schnappverschluß konstruiert worden. Beim Aufsetzen der Rückwand braucht die Wand nur oben in das Gehäuse eingehakt und durch leichten Druck eingerastet zu werden. Beim Abnehmen werden mit einem beliebigen schmalem Werkzeug, z. B. einem Schraubenzieher, nacheinander zwei bzw. bei großen Geräten drei Federn angehoben

Bild 8. Bedienungseinheit im Empfänger FE 344 mit herausgezogenen Einstellknöpfen

und die Rückwand abgezogen. Auch eine frei aus dem Gerät führende Netzschnur wirkt beim Service oft störend, wenn das Gerät abgestellt werden soll. Sie muß aufgewickelt und an der Rückwand befestigt werden. Aufwickelnasen und eine Steckeraufnahme sowie Klemmstege für die Bedienungsanleitung, sind Kleinigkeiten die ebenfalls den Service vereinfachen.

Service-Schablone

Die wichtigste und oft auch die schwierigste Aufgabe des Service-Technikers ist die Fehlersuche. Servicegerechte Konstruktionen erleichtern das Hineindenken in die Schaltung, das Suchen nach den Meßpunkten für Kontrollmessungen und das Beseitigen der festgestellten Fehler. Um auch bei der Fehlersuche zu helfen, ist das Baustein-Chassis als große Fläche ausgebildet worden, in der alle Anschlußpunkte in einer Ebene liegen. Auf senkrecht angeordnete zusätzliche Schaltungsträger wurde verzichtet. Die große Fläche erlaubt das Auflegen einer Service-Schablone. Sie ist transparent und verdeckt keine Leitungszüge oder Beschriftungen auf den Schaltungsträgerplatten. Für alle Anschluß- und Einstellpunkte sind Löcher in der Schablone vorgesehen. Aufgedruckte Beschriftungen, Daten und Kurven zeigen dem Service-Techniker alle Kontrollfunktionen, und sie ersparen ihm das zeitraubende Suchen der Anschlüsse bzw. das Studium der Service-Anleitung.

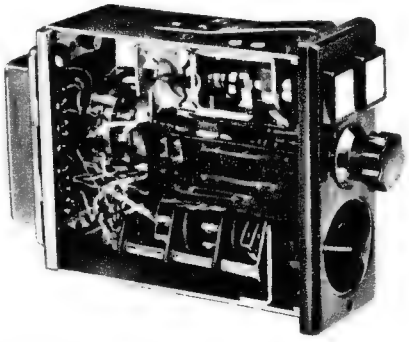
Für alle Meßpunkte sind 1,3 mm dicke und 10 mm lange Stifte vorgesehen. Anschlußleitungen können, ohne die Leitungszüge zu beschädigen, nach Belieben angeklemmt oder auch gelötet werden.

Standard-Bauteile für Studioanlagen

Studioanlagen sind Maßarbeit, denn bei jeder Sendegesellschaft und in jedem Produktions-Studio hat sich eine bestimmte Betriebstechnik eingeführt, die man nicht aufgeben möchte und die schließlich die Gestaltung der Anlage bestimmt. Das führt zwangsläufig zu teuren Sonderanfertigungen, die noch dazu zeitraubend sind. Eine Vereinheitlichung hielt man bisher für unausführbar.

Telefunken untersuchte vor einiger Zeit die Schaltbilder von fünfundzwanzig in den letzten Jahren für das In- und Ausland gelieferten Regieanlagen und stellte dabei zwar die altgewohnten Unterschiede fest, aber auch gleichzeitig weitgehende Ähnlichkeit zwischen kleineren Baugruppen. Sobald man auf diese „Spur" gestoßen war, fand sich ein Schlüssel für das Auffinden grundsätzlicher Gleichheit von Baugruppen, die jeweils anders kombiniert das Zusammenstellen jeder heute denkbaren Anlagenart gestatten. So gelangte man schließlich zu vierzig Standard-Bauteilen in Stecktechnik, die so ausgeführt sind, daß man sie mit einem Griff aus dem Regietisch herausziehen kann. Als Beispiel hierfür mag das *Bild* des Regieeinsatzes ELA 200 dienen, der einen Gruppenschalter, einen Halleinsteller und zwei Leuchttasten enthält. Mit letzteren stellt man ein, ob der Hallanteil vor oder hinter den Potentiometern abgenommen werden soll.

Diese neue Steckeinheiten-Technik hat sehr viele Vorzüge. Einen erkennt auch der Laie sofort: Bei Störungen genügt es in der Regel, nur eine kleine Einheit auszuwechseln und die schadhafte außerhalb des Regietisches zu reparieren. Bei ausländischen Studios, die vielfach auf angelerntes Personal angewiesen sind, ist das ein entscheidender Vorteil. Aber es kommen noch viele andere, zum Teil herstellungsbedingte Vorzüge hinzu. Weil die Steckeinheiten in allen Anlagen – wenn auch in unterschiedlicher Anzahl – benötigt werden, kann man sie in Serien vorfabrizieren und auf Lager halten. Werden sehr große Anlagen bestellt, etwa für ein vollständiges Mehrprogramm-Funkhaus, dann braucht man nicht erst auf das Eintreffen der Einzelteile vom Zulieferer zu warten, sondern beginnt sofort mit dem Verdrahten der Steckvorrichtungen im Regietisch. Das Bestücken mit den später fertig werdenden Einsätzen ist dann eine Sache von wenigen Minuten. Sofort anschließend ist der Regietisch betriebsbereit.



Steckbarer Regiesatz mit Gruppenschalter, Halleinsteller und Leuchttasten (Telefunken)

Beim Erarbeiten der Einheiten-Systematik fiel noch ein interessantes und inzwischen vielfach erprobtes Nebenprodukt ab: Früher war es für die Besteller häufig schwer, an Hand des gezeichneten Entwurfes mit Sicherheit zu beurteilen, ob alle Bedienungselemente für den Toningenieur wirklich handgerecht liegen. Deshalb mußte mancher Tisch nachträglich geändert werden, . . . ein recht kostspieliges Vergnügen! Heute hält man im Werk Papierschablonen bereit, die die Deckplatte jeder Einheit im Maßstab 1 : 1 zeigen. Wie ein Legespiel schiebt sie der Auftraggeber solange hin und her, bis die bequemste Placierung, die noch dazu genau seinen Vorstellungen entspricht, erreicht ist. Nach dieser Papierschablone wird dann der Regietisch endgültig entworfen. Kü.

Ein Allbereichs-Transistor-Reiseempfänger Nordmende-Globetrotter

Der Standard-Reiseempfänger enthält in der Regel die drei Wellenbereiche LW, MW, UKW oder LW, MW, KW. Einige Empfänger sind jetzt für den Kurzwellenbereich mit gespreiztem 49-m-Band ausgerüstet. Die wachsende Beliebtheit der Kurzwellen rechtfertigt die Hinzunahme weiterer Kurzwellenbänder, vor allem in Geräten der Spitzenklasse. Empfänger mit mehreren KW-Bereichen müssen natürlich in allen elektrischen Eigenschaften höchsten Ansprüchen genügen, denn der Käufer erwartet hierbei u. a.:

a) Hohe Empfindlichkeit und niedrigstes Eigenrauschen – nicht nur auf den herkömmlichen Bereichen, sondern auch in den Kurzwellen-Bereichen – durch besonders große Verstärkungsreserve und Eingangsstufen mit nach derzeitigem Stand der Technik minimalem Rauschfaktor.

b) Hohe Selektion, vor allem in den KW-Bereichen, die sich nur durch Verwendung einer Hf-Vorstufe verwirklichen läßt.

c) Einen großen Frequenzumfang des Nf-Verstärkers und des Lautsprechers.

d) Leichte Bedienung, d. h. zweckmäßige und übersichtliche Anordnung der Bedienungsorgane.

e) Universelle Verwendbarkeit, u. a. Anschlußmöglichkeit an das Netz und an die 6- bzw. 12-V-Autobatterie neben dem Betrieb mit eingebauten Batterien sowie Anschlußbuchsen für Tonbandgeräte und Plattenspieler.

Das Nordmende-Labor entwickelte ein Spitzengerät, das diese Forderungen voll erfüllt und wegen seiner technischen Eigenschaften die Aufmerksamkeit der Techniker auf sich ziehen wird. Unter dem Namen „Globetrotter" gehört es zu den Neuheiten des diesjährigen Lieferprogramms.

Empfangsleistung

Das Hauptaugenmerk der Techniker ist seit einigen Jahren naturgemäß auf den UKW-Bereich gerichtet. Man kann fast sagen, daß der erzielbare Signal/Rausch-Abstand beim Empfang entfernter UKW-Sender als wichtigster Gütemaßstab betrachtet wird. Der Empfänger Globetrotter enthält eine Mesa-Transistor-Vorstufe, die durch ihre besonders günstige Auslegung bereits bei einem Eingangssignal von 1,2 µV einen Signal/Rausch-Abstand von 26 dB erreicht.

Wie aus der Prinzipschaltung (*Bild 1*) hervorgeht, folgt auf die Vorstufe ein induktivabstimmbarer Zwischen- und Oszillatorkreis, der eine gleichbleibende Eingangsverstärkung über den gesamten UKW-Bereich gewährleistet. Eine Diode (BA 111) im Oszillatorkreis sorgt in Verbindung mit einer vom Ratio-Detektor abgeleiteten Spannung für das Nachstimmen der FM-Oszillatorstufe mit dem Transistor AF 125. Eine Doppelbe-

Technische Data

Stromversorgung: 5 × 1,5 V (Monozellen), Autobatterie oder 7,5-V-Netzgerät

Verbrauch: rund 70 mA bei 50 mW Output (Sinusstrom 1 kHz)

Bestückung: 14 Transistoren, 6 Ge-Dioden, 2 Si-Dioden, 4 Se-Dioden: AF 106, AF 125, 3 × AF 126, AF 137a, AC 163, AC 162, 2 AC 117, AC 122, 2 × AF 106, AF 125, BA 111, AA 118, AA 118, 2 × AA 112, 2 × AA 112, 2,8 St 10, 2,1 St 10, 1,4 St 10, 0,7 St 10, 9442 Si-Doppelbegrenzer

Drucktasten: 6, davon 5 Bereichstasten

Wellenbereiche:

UKW:	87 ... 104	MHz	
MW:	515 ...1650	kHz	
LW:	145 ... 260	kHz	
KW:	1,5... 3,65	MHz	(82...200-m-Band)

11 gespreizte KW-Bänder (11...80-m-Band)

Zahl der Kreise:
AM 7, davon 2 veränderlich durch C
KW 9, davon 3 veränderlich durch C
FM 13, davon 2 veränderlich durch L

Zf-Kreise: AM 5 (460 kHz)
KW 6 (460 kHz)
FM 10 (10,7 MHz)

Eingangsempfindlichkeit: UKW = 1,2 µV bei 26 dB Signal/Rausch-Abstand bis 22,5 kHz Hub

Selektion: AM bei 550 kHz, 1 : 100

Maximale Sprechleistung: 2,5 W (bis zu 4 W als Auto-Empfänger)

Abmessungen:
31 cm × 21 cm × 10,5 cm

Gewicht: rund 3,8 kg ohne Batterien

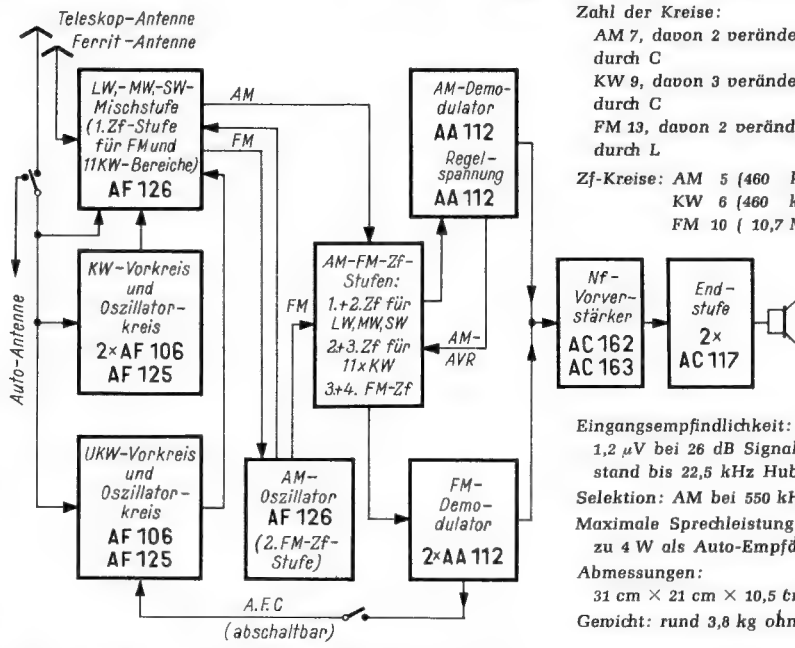


Bild 1. Prinzipschaltung des Reiseempfängers Globetrotter

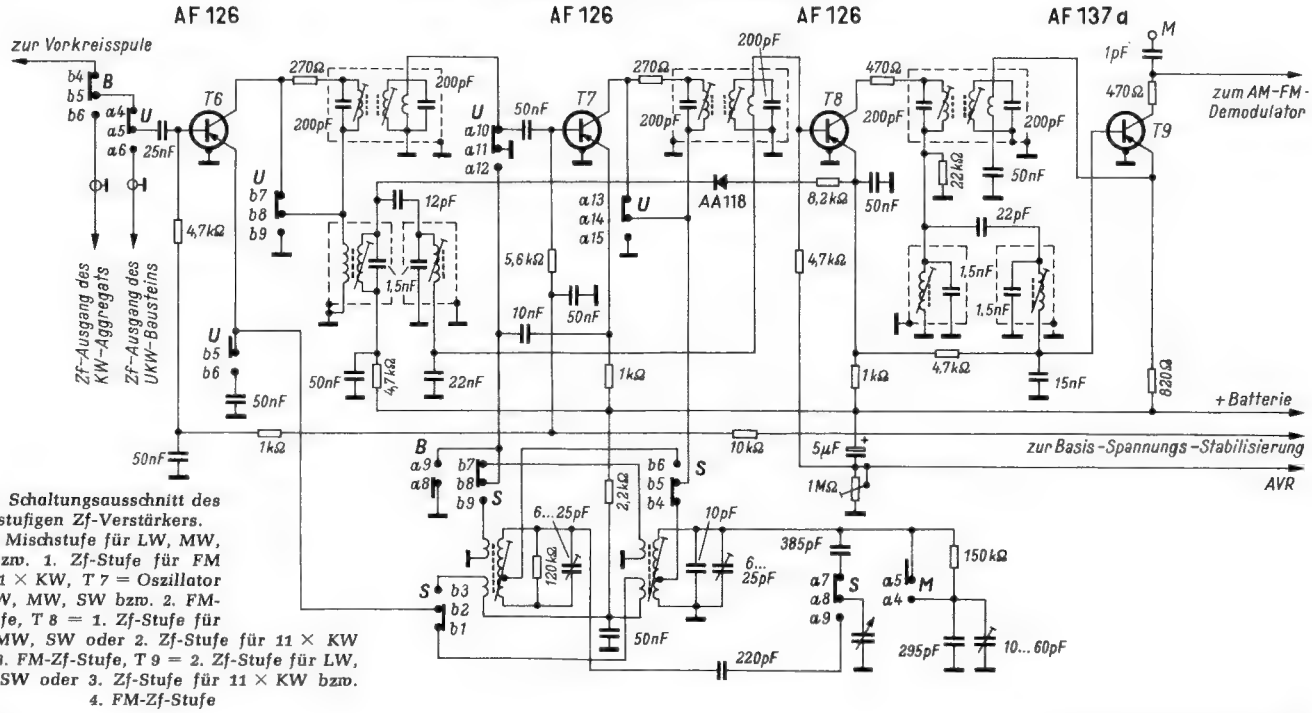


Bild 2. Schaltungsausschnitt des vierstufigen Zf-Verstärkers. T 6 = Mischstufe für LW, MW, SW bzw. 1. Zf-Stufe für FM und 11 × KW, T 7 = Oszillator für LW, MW, SW bzw. 2. FM-Zf-Stufe, T 8 = 1. Zf-Stufe für LW, MW, SW oder 2. Zf-Stufe für 11 × KW bzw. 3. FM-Zf-Stufe, T 9 = 2. Zf-Stufe für LW, MW, SW oder 3. Zf-Stufe für 11 × KW bzw. 4. FM-Zf-Stufe

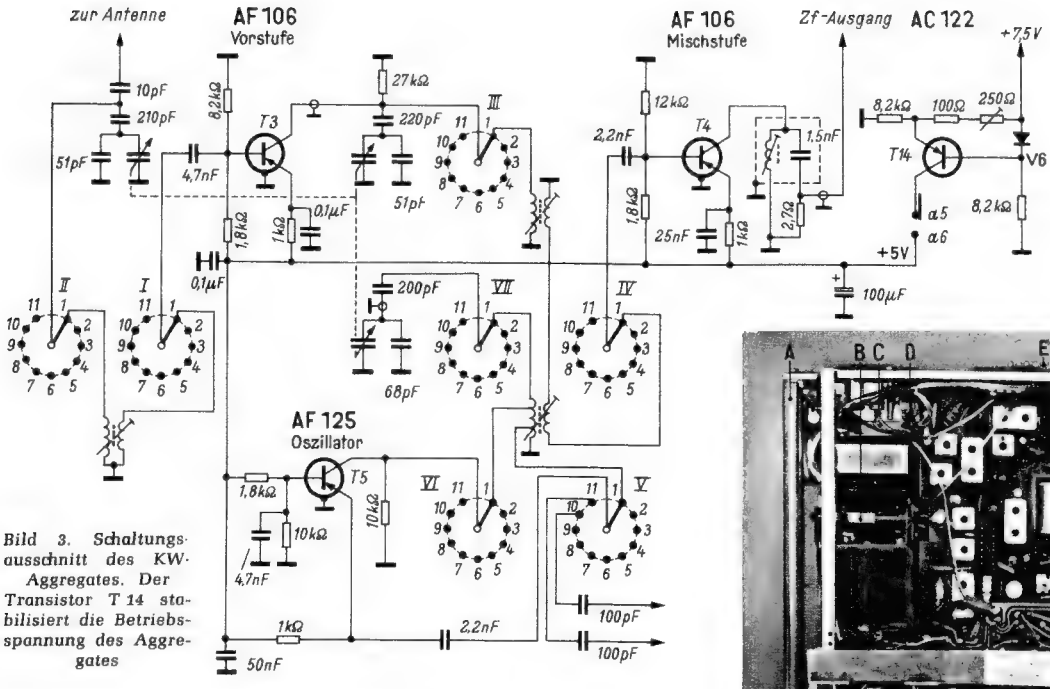
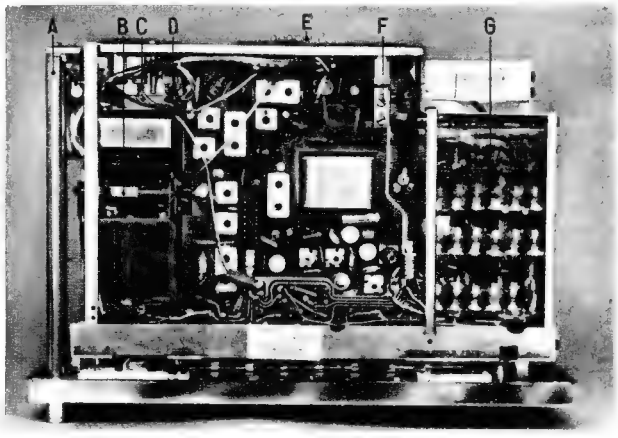


Bild 3. Schaltungsausschnitt des KW-Aggregates. Der Transistor T 14 stabilisiert die Betriebsspannung des Aggregates



Unten: Bild 4. Ansicht der Chassis-Rückseite aus der die einzelnen Baugruppen ersichtlich sind. A = Teleskop-Antenne, B = AM-Variometer für Auto-Betrieb, C = Antennen- und D = Lautsprecher-Umschalter für Autobetrieb, E = Kontaktleiste für Autohalterung, F = selbsttätiger Batterieumschalter, G = durch Plastikhaube geschütztes KW-Aggregat

grenzer-Diode begrenzt den Fang- und Haltebereich auf einen konstanten Wert. Die automatische Scharf-Abstimmung ist mit einer Taste abschaltbar. Das Abschalten hat den Vorteil, daß sich das Gerät beim Empfang eines schwachen Senders in unmittelbarer Nähe eines sehr stark einfallenden Senders nicht auf den stärkeren einstellt.

Der in *Bild 2* dargestellte vierstufige Zf-Verstärker arbeitet in den ersten drei, mit je einem Transistor AF 126 bestückten Stufen, in Emitter- und in der vierten Stufe (AF 137a) in Basisschaltung. Hohe Kreis-Kapazitäten der Zf-Bandfilter erübrigen eine Neutralisation der Zf-Stufen und ergeben eine außerordentlich stabile Verstärkerschaltung. Die Vorzüge des für FM-Empfang vierstufigen Zf-Teiles liegen in seiner sehr hohen Verstärkung mit einer bereits bei 1,5 µV Antennenspannung einsetzenden Begrenzerwirkung und einer erhöhten Selektion gegenüber den benachbarten Kanälen.

Beim Beurteilen eines Spitzengerätes reicht es jedoch nicht aus, nur den UKW-Bereich zu prüfen. Der Globetrotter enthält neben dem herkömmlichen Mittel- und Langwellenbereich noch die durch eine Taste S einschaltbare Tropenwelle mit dem Bereich 1,5 bis 3,65 MHz. Ferner ist dieser Reiseempfänger mit nicht weniger als elf gespreizten Kurzwellenbereichen ausgestattet, die die für Rundfunkübertragungen benutzten Frequenzgebiete des Kurzwellenspektrums lückenlos überstreichen.

Das mit einer gesondert stabilisierten Speisespannung betriebene Kurzwellenaggregat (siehe Schaltungsausschnitt im *Bild 3*) enthält einen Trommelschalter, mit dem sich die einzelnen Bänder in elf verschiedenen Stellungen fest einstellen lassen. Das jeweils eingestellte KW-Band wird dann in einem kleinen Fenster neben dem Bandwahlschalter-Knopf angezeigt. Ein Drehkondensator mit Feinantrieb gestattet eine leichte und genaue Senderabstimmung innerhalb des fest eingestellten Bereiches. Eine Linearskala von 0...100 im Zusammenhang mit einer jedem Gerät beigefügten Kurzwellenfibel erleichtert das Auffinden der verschiedenen Kurzwellenstationen.

Das im *Bild 4* erkennbare, durch ein durchsichtiges Plastik-Gehäuse geschützte Kurzwellenaggregat besteht aus einem selektiven, also abstimmbaren Eingangs- sowie Zwischenkreis, der gemeinsam mit dem für die Kurzwellen dreistufigen Zf-Verstärker eine Trennschärfe von 1 : 100 bei Verstimmung von 9 kHz erreicht. *Bild 5* zeigt die bei der Frequenz von 460 kHz gemessene Zf-Durchlaßkurve, die bei −3 dB eine Bandbreite von rund 4,0 kHz aufweist.

Über zwei in Serie geschaltete Auskoppelkreise wird das Signal der selbstschwingenden Oszillatorstufe gemeinsam mit dem verstärkten Eingangssignal des Zwischenkreises an die Basis des Mischstufentransistors AF 106 angekoppelt. Im Kollektorkreis der Mischstufe befindet sich der Zf-Ausgangskreis, von dem das Signal zur ersten Zf-Verstärkerstufe gelangt. Der Prinzipschaltung in Bild 1 kann man den weiteren Verlauf des Zf-Signals für den KW-Bereich entnehmen. Die einzelnen Stufen sind in bekannter Weise geschaltet und sollen hier nicht weiter erläutert werden. Die sich anschließende Demodulatorstufe weist eine zusätzliche Diode AA 112 auf. Diese Diode erzeugt eine Regelspannung, die in Bild 2 auf den Transistor T 8 direkt und auf Transistor T 9 indirekt wirkt.

Für die Empfangsbereiche Mittel-, Lang- und Tropenwelle arbeiten die Transistoren T 6 und T 7 – die bei UKW-Empfang als erste und zweite Zf-Stufe geschaltet sind – als Misch- bzw. Oszillatorstufe. Über den im Kollektorkreis des Transistors T 6 liegenden Zf-Ausgangskreis gelangt das Signal nacheinander an die Transistoren T 8 und T 9, die für die AM-Wellenbereiche den zweistufigen Zf-Verstärker bilden.

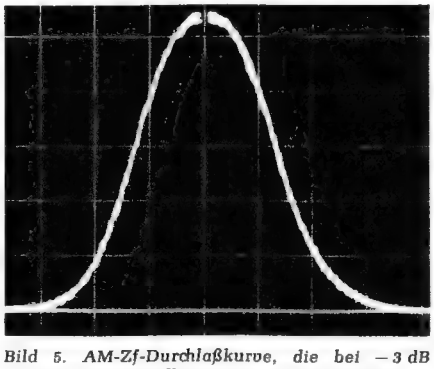


Bild 5. AM-Zf-Durchlaßkurve, die bei −3 dB etwa eine Bandbreite von 4 kHz aufweist

Bei Betrieb des Gerätes im Wagen über die Autohalterung, werden die Eingangskreise des Mittel- und Langwellenbereiches auf Variometer-Abstimmung umgeschaltet. Hierdurch ergibt sich eine gleichbleibende Eingangsempfindlichkeit über den gesamten Bereich.

Nf-Verstärker

Der dreistufige, im *Bild 6* dargestellte Nf-Verstärker enthält in der Vorstufe einen Transistor AC 163, als Treibertransistor den Typ AC 162 und in der leistungsstarken Gegentakt-Endstufe 2 × AC 117. Die Gesamtausgangsleistung beträgt 2,5 W, die sich beim Anschluß von zwei parallelgeschalteten 4,5-Ω-Lautsprechern im Kraftfahrzeug auf 4 W erhöht. Der Frequenzgang verläuft im Bereich von 70 bis 20 000 Hz geradlinig, wenn der Baßeinsteller auf Null und der Höheneinsteller in Mittelstellung stehen. Durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung läßt sich bei aufgedrehten Tiefen eine Anhebung von 16 dB erzielen. Die Höhenanhebung beträgt je nach Stellung des Potentiometers bis zu 6 dB.

Der Klirrfaktor des Verstärkers liegt bei gleicher Einstellung der Klangpotentiometer bei 1,3 %, gemessen mit einem Sinuston von 1 kHz bei einer Ausgangsleistung von 50 mW. Der für ein Koffergerät sehr große Oval-Lautsprecher von 130 mm × 230 mm bietet neben den Eigenschaften des Verstärkers die Gewähr für eine ausgezeichnete Klangqualität.

AM-Filter

Ein zusätzliches, abschaltbares AM-Filter vor dem Nf-Verstärker-Eingang unterdrückt alle Frequenzen von 4,5 kHz an aufwärts. Es verhindert das unangenehme Überlagerungspfeifen und macht sich besonders vorteilhaft beim Empfang der Kurzwellenbereiche bemerkbar. Bei Sendern, die störungsfrei empfangen werden, kann man das Filter durch Drücken der mit „AFC/AM-Filter" bezeichneten Taste abschalten.

Bedienungskomfort

Sämtliche Bedienungselemente sind auf der übersichtlichen sogenannten *Top-side-Skala* angebracht und leicht zugänglich an-

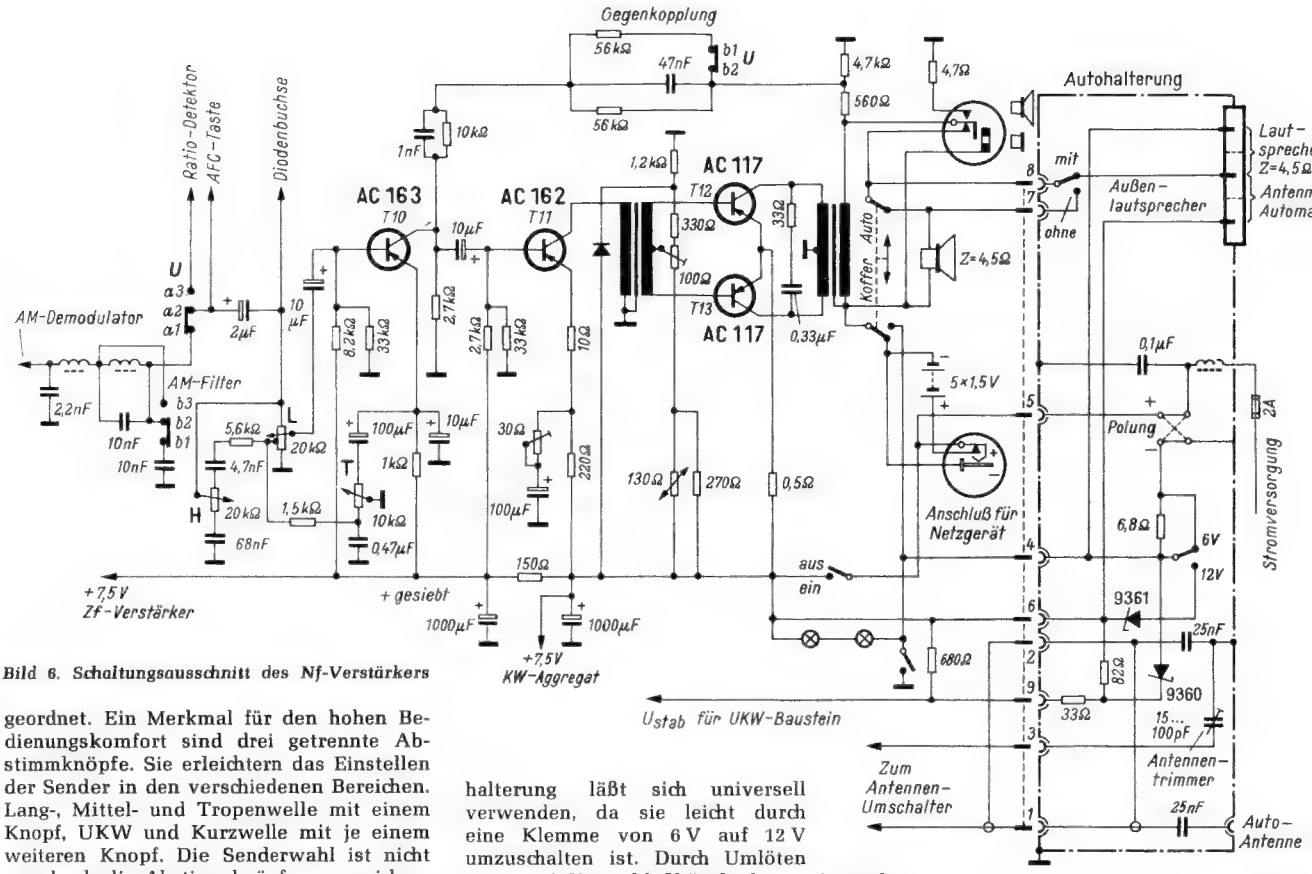


Bild 6. Schaltungsausschnitt des Nf-Verstärkers

geordnet. Ein Merkmal für den hohen Bedienungskomfort sind drei getrennte Abstimmknöpfe. Sie erleichtern das Einstellen der Sender in den verschiedenen Bereichen. Lang-, Mittel- und Tropenwelle mit einem Knopf, UKW und Kurzwelle mit je einem weiteren Knopf. Die Senderwahl ist nicht nur durch die Abstimmknöpfe zu erreichen, auch Drucktastenschnellwahl ist möglich, wenn auf den drei verschiedenen Bereichen zunächst je ein Sender fest eingestellt ist. Mit zwei zusätzlichen Drehknöpfen lassen sich außerdem Höhen und Tiefen getrennt verändern.

Bei Druck auf den Höheneinsteller kann mit dem in der Skala sichtbaren Drehspulinstrument der Betriebszustand der Batterie kontrolliert werden. Das Instrument dient sonst als Abstimmanzeige. Die Skalenbeleuchtung läßt sich zur Schonung der Batterien nur durch Drücken des Tiefeneinstellers kurzfristig einschalten.

Seitlich am Gehäuse befinden sich zusätzliche Anschlußbuchsen. Eine Normbuchse für Tonband-Aufnahme und -Wiedergabe erlaubt auch den Tonabnehmer eines Plattenspielers anzuschließen. Kopfhörer (200 Ω) und Außenlautsprecher (4,5 Ω) können über eine Schaltbuchse angeschlossen werden, die dabei den Gerätelautsprecher abschaltet. Eine Buchse ist zur Aufnahme eines 7,5-V-Adapters vorgesehen, über den das Gerät direkt vom Netz gespeist werden kann. Eine weitere Buchse ist für den Anschluß einer Außenantenne angebracht, die dann je nach Ausführungsart auf allen Bereichen (außer UKW) wirksam sein kann.

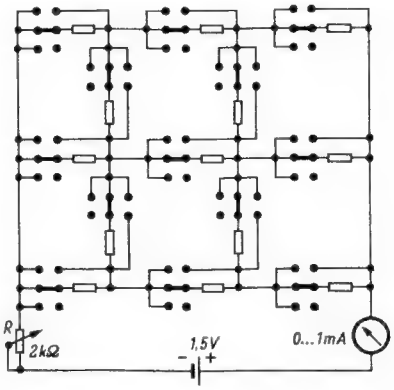
Die eingebaute Ferritantenne liefert ausreichende Energie für Lang- und Mittelwellen-Empfang. Die besondere Länge der Teleskopantenne (1,30 m) ist für den Empfang der elf KW-Bänder besonders geeignet. Schiebt man das obere Drittel bis an den unteren Teil des Abschlußknopfes wieder hinein, so erhält man die beste Anpassung für den UKW-Bereich. Der unterteilte Antennenabschlußknopf gestattet das Herausziehen des Stabes bis zur günstigsten Länge ohne lästiges Probieren. Die Teleskopantenne kann selbstverständlich allseitig geschwenkt und gedreht werden.

Eine zusätzlich lieferbare Autohalterung mit Anschluß an die Wagenbatterie, Autoantenne und an einen vorgesehenen Wagenlautsprecher ist ebenfalls geplant. Die Autohalterung läßt sich universell verwenden, da sie leicht durch eine Klemme von 6 V auf 12 V umzuschalten ist. Durch Umlöten von zwei Kurzschlußbügeln kann sie auch an die Polarität des Bordnetzes angepaßt werden. Eine zweite Klemme ist zum Umschalten bei Gebrauch eines Wagenlautsprechers vorgesehen. Zwei Zener-Dioden sorgen für eine gut stabilisierte Betriebsspannung auch im Fahrzeug.

Das Einsetzen des Gerätes in die Halterung ist denkbar einfach. Besonders vorteilhaft erweist sich, daß der Tragebügel des Gerätes nicht entfernt werden muß; wie bei dem Modell Transita Universal dient er gleichzeitig zum Verriegeln des Gerätes in der Halterung, indem er nach dem Einsetzen einfach in Richtung zur Lautsprecherschallwand geschwenkt wird. Dank dieser sinnvollen Konstruktion kann der Tragebügel daher niemals verlorengehen. Die Beleuchtung der übersichtlichen Skala ist bei Betrieb in der Halterung stets eingeschaltet.

Ein Spiel mit Elektrizität

Dreizehn Schalter und dreizehn Widerstände von je 1,5 kΩ sind nach dem *Schaltbild* mit einer Spannungsquelle von 1,5 V, einem Milliamperemeter und einem einstellbaren Widerstand R von 2 kΩ zusammengefügt. Jeder Schalter hat drei Stellungen, durch die der zugehörige Widerstand eingeschaltet, ausgeschaltet oder kurzgeschlossen werden kann. Stehen alle Schalter in der eingezeichneten Mittelstellung, so beträgt der Widerstandswert des Netzwerkes 1,5 kΩ. Sind vom einstellbaren Widerstand R etwa 1,5 kΩ wirksam, so beträgt der vom Milliamperemeter angezeigte Strom 0,5 mA.



Schaltung des elektrischen Spielgerätes

In dieser Ausgangsstellung beginnt das Spiel, in dem zwei Gegner versuchen, durch die Schalter die Anzeige des Milliamperemeters auf 0 oder 1 mA zu bringen. Wer dieses Ziel als erster erreicht, hat gewonnen. Dabei gelten die folgenden Spielregeln:

1. Jeder der Spieler muß eine der beiden Möglichkeiten wählen, entweder den Kreis durch den Schalter zu öffnen oder den Widerstand zu überbrücken.
2. Beide Spieler betätigen abwechselnd einen Schalter in der zuvor festgelegten Art.
3. Ein Schalter, der einmal aus der Mittelstellung bewegt worden ist, darf nicht mehr berührt werden.

So einfach das Spiel in der angegebenen Form erscheint, so sinnvoll war es in seiner ursprünglichen Art. Es ist nämlich von Claude Shannon von den Bell-Laboratorien ersonnen und gegen ein elektronisches Gehirn gespielt worden. Dabei ging es um die Feststellung, ob das elektronische Gehirn Erfahrungen sammeln und anschließend sinnvoll anwenden könne. —dy

Allison, J.: HEXNASH – Electronic Game. Radio-Electronics, Dezember 1963.

fernseh-service

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Scheinbar fehlerhafte Boosterdiode

Zum Feststellen zeitweilig auftretender Röhrenfehler werden die Röhren im allgemeinen im Betriebszustand mit einem Gummihammer abgeklopft und dabei Ton oder Bild beobachtet. Folgende Schilderung soll jedoch zeigen, daß mit dieser Prüfmethode unter Umständen auch Nebenwirkungen auftreten können, die zu falschen Rückschlüssen führen.

In einem wegen zeitweiligem Synchronisationsausfall eingelieferten Fernsehgerät wurden die Röhren zunächst wie üblich abgeklopft. Hierbei zeigte sich bei der Boosterdiode PY 88 mit jedem Schlag eine ganz kurzzeitig auftretende Moiréstörung und zeitweilig auch ein kurzer Ausfall der Synchronisation. Da jedoch zunächst kein logischer funktioneller Zusammenhang zwischen der Zeilenschalterstufe und der Synchronisation gefunden werden konnte, wurde vorsichtshalber eine neue Röhre eingesetzt und diese ebenfalls abgeklopft. Dabei ergab sich wiederum derselbe Fehler.

Ein im Laufe der Untersuchung durchgeführter Versuch zeigte nun, daß bei Berühren des Röhren-Glaskörpers mit einer Masseverbindung eine bei Abdunklung sichtbare leichte Sprüherscheinung an der Berührungsstelle entstand. Durch die hohe Zeilenfrequenz und Spannung innerhalb der Röhre genügt bereits die kleine Kondensatorwirkung der Verbindung, um einen Energieaustausch in Form einer Sprüherscheinung zustande kommen zu lassen. Dieser Effekt zeigte seine größte Wirkung an der oberen Rundung des Glaskörpers, wobei ein möglicher Kriechübergang von der Röhrenkappe durch Staub oder Feuchtigkeit durch vorherige Reinigung ausgeschlossen wurde.

Jede Sprüherscheinung stellt nun in einem Fernsehgerät eine hochfrequente Störquelle mit breitem Frequenzspektrum dar und führt u. a. zu einer Verstümmelung der Synchronisationsimpulse und zu Moiréstörungen. Der Fehler selbst trat nun ganz einfach deshalb auf, weil bei jedem Schlag mit dem Gummihammer der Glaskörper der Röhre das dicht benachbarte Blech des Zeilenkäfigs kurz berührte.

Als Ursache für den eigentlichen, vom Kunden beanstandeten Fehler konnte ein zeitweilig sich auswirkender Schichtfehler eines Widerstandes in der Impulsabtrennstufe ermittelt werden, der ebenfalls zu einem zeitweiligen Synchronisationsausfall führte.

Hugo Halder

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ausreichende Helligkeit trotz Fehler im Zeilentransformator

Ein Fernsehempfänger wurde zur Überprüfung in die Werkstatt gebracht. Die Fehlerbeschreibung lautete: Der Empfänger hatte plötzlich die Helligkeit verloren und darauf auch etwas Rauch entwickelt; nach kurzer Zeit arbeitete er dann aber wieder störungsfrei weiter.

Daraufhin wurde zunächst die Zeilen-Endstufe untersucht. Dabei stellte sich heraus, daß die Hochspannungswicklung des Zeilentransformators am kalten Ende zur Anodenwicklung hin infolge eines Masseschlusses unterbrochen, aber mit dem Kern verschweißt war. Die in der Hochspannungswicklung induzierte Spannung reichte dennoch aus, um eine genügende Helligkeit zu erzeugen.

Gerhard Staab

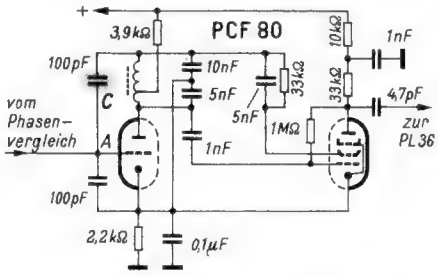
RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild zittert

Die Fehlerbeschreibung eines Fernsehempfängers lautete: Das Bild zittert in horizontaler Richtung mit einem Hub von etwa zwei Zentimeter. Nach Einschalten des Gerätes zeigte sich zuerst auch dieser Fehler. Das Bild ließ sich zwar synchronisieren, aber der Fangbereich war abgesehen vom Zittern sehr klein. Nach einigen Minuten setzte die Horizontalsynchronisierung jedoch ganz aus.

Als Ursache hierfür wurde ein defekter Zeilentransformator festgestellt, bei dem die Hilfswicklung für den Rücklaufimpuls zum Phasenvergleich unterbrochen war. Es wäre nun gut möglich gewesen, daß der beanstandete Fehler mit dieser Ursache in Zusammenhang stand, was auch angenommen wurde. Jedoch nach Auswechseln des Zeilentransformators zeigte sich das Zittern nach wie vor, wobei der Rücklaufimpuls jetzt einwandfrei war. Der zweite Fehler im Gerät, der dieses Zittern verursachte, mußte nun nach Kontrolle der Impulse in der Phasenvergleichsschaltung im Sinusgenerator zu suchen sein.

Der Sinusgenerator wird bekanntlich mit Hilfe einer Blindröhre (Reaktanzröhre) synchronisiert, die als scheinbare Kapazität wirkt. Diese Kapazität ist dem Oszillatorschwingkreis parallel geschaltet und verändert je nach ihrer Größe die Frequenz des Schwingkreises. Gesteuert wird die Blindröhre mit Hilfe der Regelspannung aus dem Phasenvergleich. Verändert sich nun die Regelspannung am Gitter der Blindröhre, so wird auch die scheinbare Kapazität der Blindröhre verändert und somit auch die Frequenz des Oszillatorschwingkreises.



Das Zittern des Bildes war auf eine Unterbrechung des Kondensators C an der Reaktanzröhre zurückzuführen

Da nun die Impulse im Phasenvergleich in Ordnung waren, wurde die Blindröhre näher untersucht. Die Ursache für das Zittern des Bildes war ein unterbrochener Keramikkondensator C. Mit dessen Hilfe wird ein Teil der Anodenwechselspannung an das Gitter der Blindröhre zurückgeführt. Nach Auswechseln des Kondensators arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Manfred Hübner, Göteborg

RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Keine Helligkeit

Bei einem noch fast fabrikneuen Fernsehgerät fiel die Helligkeit aus. Um zunächst einmal die Zeilen-Endröhre und die Boosterdiode zu wechseln, wurde der Abschirmkäfig des Zeilentransformators geöffnet. Nun war zu erkennen, daß die Boosterdiode PY 88 stark glühte, also mußte ein Schluß vorliegen.

Mit dem Ohmmeter konnte an der Kappe der Katode der Boosterdiode ein direkter Schluß gegen Masse gemessen werden. Der Boosterkondensator war in Ordnung. Um den Fehler einzukreisen, wurden alle Anschlüsse am Zeilentransformator nacheinander abgelötet, aber der Schluß blieb bestehen. Als letztes wurde der Anschlußdraht der Horizontal-Linearitätsspule gelöst, und damit war die Fehlerursache gefunden. Beim Untersuchen dieser Spule stellte sich folgendes heraus: Die Spule, die sich in einer dicken Isolierschicht befand, war mit zwei Messingschrauben am Rahmen des Zeilentransformators befestigt. Eine dieser beiden Schrauben hatte eine Verbindung zur Wicklung infolge einer schadhaften Stelle in der Isolation. Dadurch lag die Primärwicklung des Zeilentransformators und damit auch die Katode der Boosterdiode an Masse. Nachdem die ganze Horizontal-Linearitätsspule gewechselt war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Kurt Oppenberg

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Empfänger setzt zeitweise aus

Bild, Ton und Helligkeit setzten bei einem Fernsehempfänger immer nur für kurze Zeit aus. Das Gerät war so geschaltet, daß bei einem Ausfall der Boosterspannung zwangsweise auch der Ton ausfiel. Der Fehler mußte also zwischen dem Zeilengenerator und der Hochspannungserzeugung liegen.

Durch Abklopfen konnte der Fehler nicht hervorgerufen werden, deshalb wurden die fraglichen Röhren, Zeilenoszillator, Boosterdiode und Zeilen-Endröhre, ausgewechselt, um einen Röhrenfehler auszuschalten. Als der Fehler nach einiger Zeit wieder auftrat, konnte auch festgestellt werden, daß die Anodenbleche der Röhre PL 36 glühten. Folglich fehlte der Steuerimpuls, und vermutlich arbeitete der Zeilengenerator nicht. Ehe der Fehler wieder verschwand, konnten noch die Spannungen an der verdächtigen Röhre ECH 81 gemessen werden. Sie waren zu hoch, wie ein Vergleich mit den Angaben im Schaltbild ergab. Die hohen Spannungen konnten nur darauf zurückzuführen sein, daß in der Zeit des Aussetzens in dieser Röhre kein Strom floß. Da an beiden Systemen die Spannungen zu hoch waren, mußte die Fehlerursache eine Unterbrechung zwischen der Katode und Masse sein.

Die Röhrenfassung und die gedruckte Leiterplatte wurden nun genauer untersucht, jedoch ohne Erfolg. Als der Fehler nochmal auftrat, bestätigte sich die Vermutung, denn an der Katode konnte eine Spannung gegen Masse gemessen werden. Nun brauchte nur noch mit dem Voltmeter diese Fehlspannung verfolgt zu werden, aber zuvor verschwand der Fehler wieder. Um nun ein zeitraubendes Warten und Suchen zu ersparen, wurde der Katodenanschluß

der Fassung mit dem Massepunkt eines Elektrolytkondensators verbunden. Danach lief das Gerät im Dauerbetrieb einwandfrei. Der Fehler wurde also beseitigt ohne die Ursache gefunden zu haben.

A. Brzesowsky

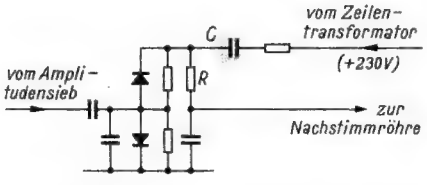
RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Hochspannung zu gering

Ein Fernsehgerät hatte infolge zu geringer Hochspannung keine Helligkeit. Die Frequenz des Zeilenoszillators lag viel zu niedrig, wie man hören konnte.

Da der gleiche Fehler bei diesem Gerätetyp häufig auftritt, wurde sofort die Reaktanzstufe zur Nachregelung der Frequenz des Zeilenoszillators kontrolliert. Am Gitter der Nachregelröhre lag eine Spannung von + 12 V. Dadurch wurde die Frequenz des Oszillators erheblich herabgesetzt.

Der Kondensator C (*Bild*), der den Zeilenrückschlagimpuls aus einer Wicklung des Zeilentransformators an die Phasenvergleichsstufe koppelt, war durchgeschlagen. Die Wicklung des Zeilentransformators ist bei diesem Gerätetyp mit der Anodenspannung der Zeilen-Endstufe verbunden. Ein Teil dieser Spannung gelangte über den defekten Kondensator C und den Widerstand R an das Gitter der Nachregelröhre und verstimmte den Oszillator.



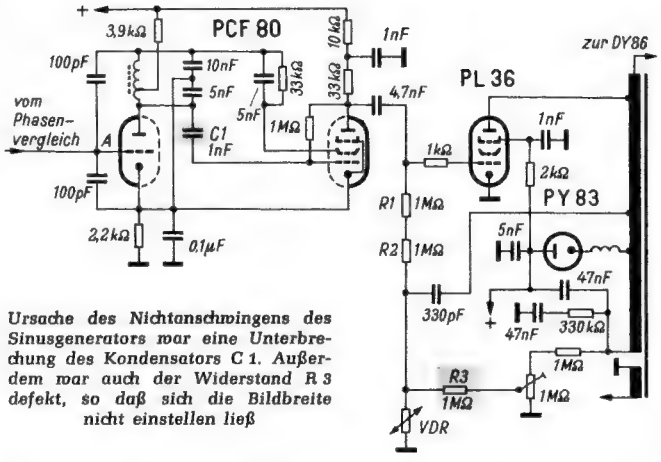
Da an dem Kondensator C außer den Zeilenimpulsen auch die Anodenspannung lag, wurde bei einem Isolationsfehler durch die positive Spannung der Zeilenoszillator stark verstimmt

Gerd Biernath

RASTER ○ fehlt
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Zeilengenerator schwingt nicht an

Bei einem Fernsehgerät arbeitete die Zeilen-Endstufe nicht. Die erste Überprüfung ergab, daß durch Berühren mit dem Schraubenzieher an einem beliebigen Punkt im Zeilenoszillator die Hochspannung einsetzte. Wurde das Gerät ausgeschaltet und dann sofort wieder eingeschaltet, so zeigte sich jedesmal die gleiche Erscheinung. Außerdem ließ sich bei arbeitender Zeilen-Endstufe die Bildbreite nicht verändern.



Ursache des Nichtanschwingens des Sinusgenerators war eine Unterbrechung des Kondensators C 1. Außerdem war auch der Widerstand R 3 defekt, so daß sich die Bildbreite nicht einstellen ließ

Daraus wurde geschlossen, daß einer der beiden Widerstände R 1 oder R 2 unterbrochen sei, so daß sich das Steuergitter der Röhre PL 36 durch das Fehlen des Gitterableitwiderstandes negativ auflädt und die Röhre sperrt. Diese Vermutung bestätigte sich jedoch nicht, da nach dem Einschalten des Gerätes auch der Steuerimpuls vom Zeilenoszillator fehlte. Der Fehler mußte also schon im Generator seine Ursache haben. Wurde der Zeilengenerator wie beschrieben angestoßen, so setzte er schlagartig nach Kurzschließen des Punktes A (Zuführung der Regelspannung aus dem Phasenvergleich) gegen Masse aus. Der Oszillator, hier ein Sinusgenerator, muß aber bei einem einwandfreien Gerät auch dann weiterschwingen. Die anschließende Überprüfung der Schaltelemente ergab einen unterbrochenen Keramikkondensator C 1, der allerdings auf eine Erwärmung nicht mehr reagierte. Dieser Kondensator führt die Impulse vom Generator an das Gitter der Impulsformerstufe.

Nach Auswechseln des Kondensators reagierte aber der Bildbreiteneinsteller noch immer nicht. Die Ursache hierfür war ein defekter Widerstand R 3. Als auch dieser ausgewechselt war, arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Manfred Hübner

Neues in Hannover - weitere Berichte

Meßtechnik

Die Frequenzskala stirbt aus

Ein bezeichnendes Beispiel neuzeitlicher Meßtechnik ist die von *Hewlett-Packard* in Hannover ausgestellte Frequenzdekade Typ 5100 A. Wie *Bild 8* zeigt, ist auf der Frontplatte statt der üblichen Skalen ein Tastenfeld wie bei einer Buchungsmaschine angeordnet. Man tippt damit die gewünschte Frequenz im Bereich von 0,1 Hz bis 50 MHz, also von Infraschall bis fast zum UKW-Bereich, einfach ein. Die Frequenz erscheint dann sofort an den Ausgangsklemmen. Theoretisch sind fünf Milliarden einzelner Frequenzen in Schritten von 0,01 Hz mit diesem Gerät einzustellen. Das ist feiner und vielseitiger, als es mit Bereichschaltern und Noniusskalen möglich wäre. Das Gerät leitet alle Ausgangsfrequenzen von einer einzigen 1-MHz-Standardfrequenz ab. Sie wird intern mit einer Stabilität von ± 3 Teilen auf 10^9 pro Tag erzeugt.

Prüffeld-Meßgeräte

Prüffeldingenieure für Einzelteilprüffelder werden mit Interesse zwei neue Prüfautomaten der Firma *Klemt* besichtigen. Bei dem Sortierautomaten für Halbleiterdioden braucht man die Bauelemente ohne Rücksicht auf ihre Polung nur einfach in die automatische Fördereinrichtung zu geben. Als erste Prüfstation wird dann die Polarität geprüft, und dann werden in den folgenden Arbeitsgängen die Durchlaß- und Sperrspannungen jeweils richtig zugeführt. Der Automat sortiert nach dem Spannungsabfall in Durchlaßrichtung und nach vier verschiedenen programmierbaren Sperrstromwerten. 3000 Dioden werden in einer Stunde automatisch sortiert.

Der neue *Klemt*-Sortierautomat für Widerstände prüft Rohwiderstände nach 22 Gruppen vor. Die zylindrischen Schichtwiderstände werden durch einen Rüttler automatisch zugeführt. Beim Sortieren von Widerständen mit sehr kleinen Ohmwerten werden Strom- und Spannungsmeßleitungen getrennt angelegt, um Meßfehler durch Übergangswiderstände zu verhindern. Für die Endprüfung sind Automaten lieferbar, die in einem einzigen Durchgang nach Widerstandstoleranzen, nach Stoßlastbeanspruchung und nach Rauschfaktor sortieren.

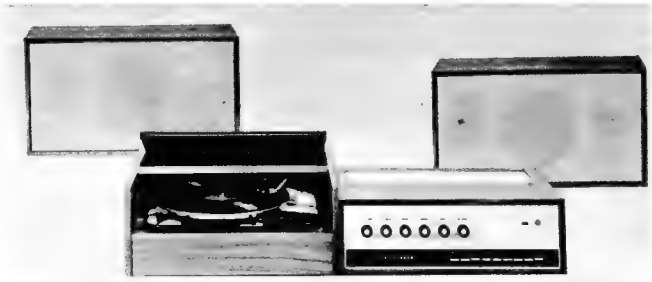
Bild 8. Das Hewlett-Packard-Frequenznormal 5100 A läßt sich in Schritten von 0,01 Hz auf alle Frequenzen bis zu 50 MHz mit Hilfe von Drucktasten einstellen

Elektroakustik

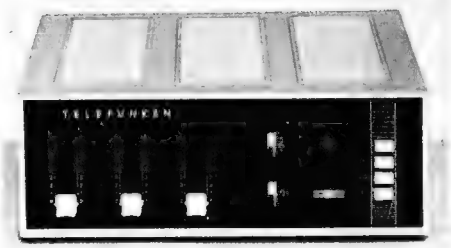
Die vier am meisten verkauften Magnetophon-Typen der 70er-Baureihe werden in diesem Jahr von Telefunken durch Modelle der Baureihe 100 abgelöst. Die *Tabelle* zeigt die technischen Kurzdaten:

Modell	Bandgeschw. cm/sec	Spuren	Besonderheiten
M 104	9,5	2	
Automatic II	9,5	2	wahlweise Aussteuerung automatisch oder von Hand
M 105	4,75/9,5	2	elektrische Fernbedienung
M 106	4,75/9,5	4	elektrische Fernbedienung

Gegenüber den Vorläufertypen enthält die neue Serie eine Reihe von Besonderheiten, die vor allem dem Gebrauchswert zu Gute kommen. Die technisch sachliche Zargenform, die so viele Anhänger fand, wurde jedoch im Prinzip beibehalten. Alle Anschlüsse hat man nach links verlegt, weil die Tonbandfreunde zunehmend Dia- und Schmalfilm-Steuerteile benutzen, die man rechts seitlich an das Gerät stellen muß.



Links: Bild 9. Der neue Stereo-Hi-Fi-Verstärker V 820 in Verbindung mit Geräten der Bausteinserie (Telefunken)



Rechts: Bild 10. 100-W-Vollverstärker Ela V 317 in modernem Flachgehäuse (Telefunken)

Beachtung verdient ferner ein neu entwickeltes Bandbremssystem mit verbesserter Feinfühlautomatik. Es garantiert auch bei sehr verschiedenen Spulengrößen (z. B. links große Vorrats-, rechts kleine Sprechbriefspule) ein schlaufenfreies Stoppen oder im Amateurjargon gesprochen: Anhalten ohne Bandsalat. Eine Siliconbremse am jeweiligen Wickelteller fällt nämlich leicht verzögert ein, wodurch das Band immer straff bleibt. Für bessere Klanggüte sorgen größere Gehäuse, größere Lautsprecher und besser bemessene Endstufen. Außerdem enthalten die Typen Automatic II, M 105 und M 106 ein neuartiges Zählwerk mit tastengesteuerter Rückstellung, das nach Firmenangaben erstmals in dieser Preisklasse angeboten wird.

Neu ist ferner der verbesserte Anrufbeantworter, der jetzt unter der Typenbezeichnung *T 101 F* nur noch eine Bandkassette für beide Betriebsarten braucht. Das Gerät wurde ursprünglich entwickelt, um in Verbindung mit einem handelsüblichen Heimmagnetophon (M 75, M 76, M 77, M 105, M 106, M 85) betrieben zu werden. Dabei kommt der automatische Meldetext von der Kassette des Anrufbeantworters, und die zugesprochene Mitteilung wird auf dem Heimgerät aufgenommen. Nun konnte man schon bisher das Heimgerät fortlassen, sofern nur eine Nachricht an den Anrufer gegeben werden sollte. Hierzu war aber eine besondere Kassette erforderlich, diese ist jetzt bei dem neuen Modell überflüssig.

Unter den sieben Plattenspielern und fünf Wechslern ist das Modell Musikus 105 BN neu. Es handelt sich um einen Mono-Verstärkerkoffer mit vier Geschwindigkeiten für Batterie- oder Netzbetrieb. Den im abnehmbaren Deckel untergebrachten Lautsprecher speist der eingebaute Transistorverstärker mit rund 1,2 W. Fünf Monozellen ergeben eine Spielzeit von 80 Stunden, entsprechend 1200 Schallplattenseiten mit dem Durchmesser von 17 cm.

Sehr viel Beachtung verdient die Hi-Fi-Stereo-Bausteinreihe. Hier stehen wahlweise der bereits von der Funkausstellung bekannte Studiospieler 220, der Entzerrer-Vorverstärker Shure M 61, das Steuergerät Opus mit zwei Lautsprechern oder der neue Hi-Fi-Verstärker V 820 – ebenfalls mit zwei Kleinboxen – zur Verfügung (*Bild 9*). Auf diesen vorzüglichen Verstärker gehen wir noch getrennt und ausführlich ein. Trotz seiner zahlreichen Schaltmöglichkeiten hat man nicht den Eindruck, daß man zu seiner Bedienung erst eine „Führerscheinprüfung" ablegen muß. Das hängt damit zusammen, daß entweder verschiedene Funktionen besonders sinnvoll kombiniert sind bzw. daß man manches nicht unbedingt abschalten muß. Hierfür zwei Beispiele:

Anstelle eines Stereo/Mono-Umschalters tritt ein Stufenschalter. In Mittelstellung ergibt sich normale Stereowiedergabe. Beim Drehen nach links verkoppeln sich die Kanäle immer fester, so daß man in der einen Endstellung Monowiedergabe erhält. Dreht man in die entgegengesetzte Richtung, dann gelangt in den jeweils gegenüberliegenden Kanal eine phasenverkehrte Spannung, und zwar ebenfalls stufenweise. Dadurch wird der Stereoeffekt überbetont und der Klang scheint von außerhalb der Lautsprecher zu kommen. Das ist dann besonders vorteilhaft, wenn man im Wohnraum nur einen geringen Basisabstand für die Seitenlautsprecher zur Verfügung hat.

Eine weitere Besonderheit ist die automatische Rauschsperre, die bei sehr lauter Wiedergabe das Rauschen und Knistern in Ein-, Auslauf- und Zwischenrillen unterdrückt, das nahe am Lautsprecher Sitzende doch recht stark stört. Die Automatik arbeitet mit einem sehr eleganten Verfahren: Der Widerstand eines als Tonblende geschalteten RC-Gliedes, das ab 6 kHz die Höhen beschneidet, ist mit einem Fotowiderstand überbrückt. Vor dem Fotowiderstand sitzt ein Lämpchen 7 V/0,1 A, das aus dem Lautsprecherausgang gespeist wird. Bei lauten Stellen brennt es mehr oder minder hell, es beleuchtet den Fotowiderstand, macht diesen leitend und schließt den Vorwiderstand des Tonblendenkondensators kurz. Die Tonblende ist also praktisch unwirksam. Bei leisen Stellen (Leerrillen) verlischt das Lämpchen, die Tonblende wird wirksam, und Rauschen sowie Knistern sind nicht mehr zu hören.

Der neue 100-W-Vollverstärker Ela V 317 erscheint in einem modernen Flachbaugehäuse oder in einer Ausführung für Gestelleinbau. Der Endverstärkerteil ist nach den Gepflogenheiten der Studiotechnik über alle Stufen im Gegentakt geschaltet. In der Endstufe arbeiten 2 × 2 × EL 34, von denen also je zwei parallel betrieben werden. Diese Bestückung erweist sich als günstiger gegenüber der sonst gebräuchlichen mit zwei Röhren EL 156. Man kommt nämlich mit nur 500 V Anodenspannung aus und erhält gleichzeitig eine höhere Betriebssicherheit gegen zufällige Überlastungen (*Bild 10*).

Professionelle Technik

Eine interessante Entwicklung für Richtfunkverbindungen stellt *BBC* vor, das Richtstrahlgerät MT 3 für 7 GHz. Es ist vollständig mit Transistoren bestückt und enthält keine Mikrowellenröhre mehr. Die Frequenzkonstanz ist so gut, daß es einen Kanalabstand von 1 MHz einhalten kann. Mit diesem Richtstrahlgerät können entweder ein hochwertiger Musikkanal oder 12 bis 24 Fernsprechkanäle eingerichtet werden.

Die Funksprechgeräte für professionelle Zwecke werden immer kleiner, leichter und universell verwendbarer. Das UKW-Funksprechgerät RT 18 von der *BBC* ist für die Frequenzbereiche 80 MHz, 160 MHz oder 460 MHz lieferbar. Die Leistung beträgt 6 W oder 20 W, der Batteriestromverbrauch nur noch 5 W.

Neben den leistungsstarken Funksprechgeräten der Typenreihe Mobilophone bringt *Philips* jetzt auch handliche, nur zwei Kilogramm wiegende Portophone heraus. Sie arbeiten im 60-MHz- oder 140-MHz-Bereich. Die Hf-Leistung des Senders beträgt je nach Type 100 mW bis 500 mW (*Bild 11*).

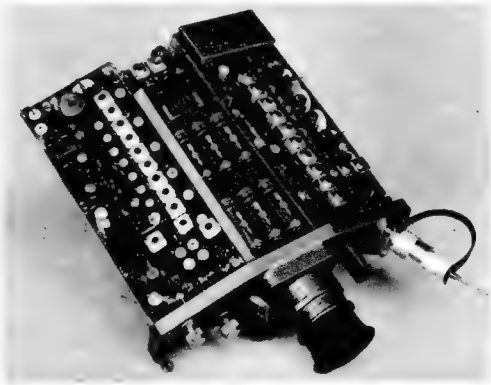


Bild 11. Das geöffnete Funksprechgerät Portophone. Der gedrängte Aufbau ergibt die Abmessungen von nur 21 cm × 20 cm × 5 cm (Philips)

Im Rahmen ihrer Sondergeräte zeigt die *SEL* auf ihrem Messestand einen Farbfernseh-Kontrollempfänger. Er ist überwiegend mit Transistoren bestückt und mit einer rechteckigen 16-Zoll-Farbbildröhre vom Lochmaskentyp ausgerüstet. Der Monitor ist speziell für Verwendungen im Labor und zur Signalüberwachung in Übertragungsanlagen bestimmt.

Die *EMT Wilhelm Franz KG* zeigt eine neues tragbares Studio-Magnettongerät Studer A 62. Wesentliche Merkmale sind sein geringes Gewicht von nur 20 kg und die Möglichkeit, es horizontal oder vertikal einbauen zu können. Es ist ferner mit einer neuartigen Bandzugregelung ausgestattet. Die technischen Daten entsprechen den Forderungen der professionellen Studiotechnik.

Das neue Fernsehmikroskop der Firma *Chr. Beck & Söhne KG* ist für eine Erleichterung bei laufender Kontrolle und als Hilfsmittel bei Demonstrationen gedacht; es stellt eine zweckmäßige Kombination von Einzelgeräten dar. Die Anlage besteht aus einem Beck-Schnellmikroskop UF mit binokularem Fototubus BiFo 3 in Spezialausführung, der Fernsehkamera Philips-Kompakt EL 8000 samt Stativ für Kamera und Mikroskop. Als Wiedergabegerät dient ein Fernsehempfänger mit eingebautem Video-Verstärker und Trenntransformator. Es können bis zu 20 Wiedergabegeräte beliebiger Hersteller angeschlossen werden, auch eine Vergrößerung des Fernsehbildes, z. B. auf das Format 1,60 × 1,20 m, ist möglich. Das vom Mikroskopobjektiv erzeugte Bild wird im Fototubus durch ein Teilerprisma aufgeteilt und einmal in den binokularen Beobachtungstubus und zum anderen auf ein Prisma gelenkt. Das vom Prisma um 90° abgelenkte Bild wird durch ein normales Mikroskop-Okular vergrößert und von dem Objektiv der Fernsehkamera auf die Aufnahmeröhre projiziert. Kontroll- und Vorführraum brauchen nicht abgedunkelt zu werden. Zur Mikroskopbeleuchtung dient eine normale Niedervoltlampe. Nach Einstellen der Fernsehkamera braucht man nur das Mikroskop zu bedienen.

Eine Serie neuer einheitlicher Präzisionszeigerinstrumente der Klasse 0,2 in elegantem hellgrauen Gehäuse, mit Drehspulmeßwerk zum Messen von Gleichstrom und Gleichspannung, mit Dreheisenmeßwerk zum Messen von Wechselstrom und Wechselspannung sowie mit elektrodynamischem Meßwerk zur Leistungsmessung stellt die Firma *Hartmann & Braun Meß- und Regeltechnik* vor. Sie zeigt außerdem verschiedene Oszillografen, darunter den Werkstattoszillografen W 4/7 und einen transistorbestückten Meßoszillografen T 6/7 mit Batteriestromversorgung.

neue franzis-fachbücher frühjahr 1964

Messe Hannover Halle 11 Stand 46

FRANZIS-SERVICE-WERKSTATTBÜCHER

Fehlersuche und Fehlerbeseitigung an Transistorempfängern
Von Ing. Heinz Lummer
84 Seiten, 65 Bilder. Plastik **9.50 DM**

Fehler-Katalog für den Fernseh-Service-Techniker
Von Ernst Nieder
208 Seiten, 166 Bilder. Plastik **17.50 DM**

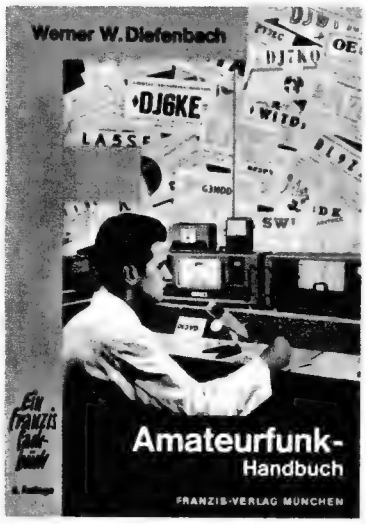
Der Fernseh-Kanalwähler im VHF- und UHF-Bereich
Schaltung, Aufbau, Funktion und Service. Von Ing. Heinrich Bender
256 Seiten, 205 Bilder. Plastik **19.50 DM**

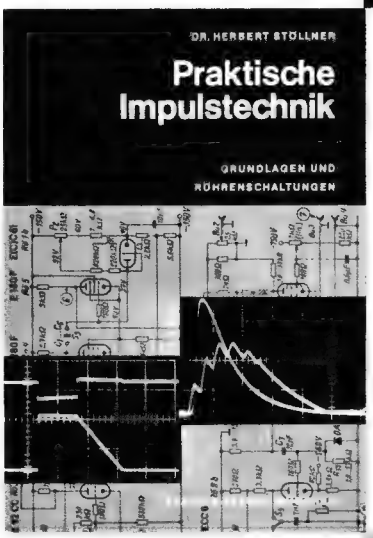
Amateurfunk-Handbuch

Lehrbuch für den Newcomer und Nachschlagewerk für Oldtimer. Von Werner W. Diefenbach in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Amateur-Radio-Club (DARC). **6., völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage des Buches „Die Kurzwellen".** 348 Seiten, 383 Bilder, 32 Tabellen. In Leinen **24.80 DM**

Wie die bisherigen Auflagen vermittelt die neue Ausgabe einen für jeden Amateur aufschlußreichen und für die Praxis wertvollen Querschnitt durch die hauptsächlichen Arbeitsgebiete des modernen Amateurfunks. Zahlreiche Experten aus Kreisen des Deutschen Amateur-Radio-Clubs bildeten bei der Neubearbeitung zusammen mit dem bekannten Autor ein glückliches Team mit vielseitigen Arbeitserfahrungen. So findet der Amateur in diesem Werk den Leitfaden für die tägliche Arbeit in der Amateurfunkstation und erhält darüber hinaus ein Kompendium der Amateurfunktechnik, das beim Nachschlagen Aufschluß über aktuelle Probleme des Amateurfunks und wichtige Arbeitsunterlagen gibt.

Ein Blick in das ausführliche Inhaltsverzeichnis vermittelt die Überzeugung, daß die Anwendung von Transistoren und Dioden genauso ausführlich besprochen wird, wie Amateur-Sender und -Empfänger in ihren Standardschaltungen und in den neuesten Konstruktionen als Doppel- und Dreifachsuper, mit Quarz- und mechanischen Filtern und in der heute so aktuellen SSB-Technik. Daran schließen sich Kapitel über Modulation, Antennen und Mobilfunk, über den Amateurverkehr und über die behördlichen Bestimmungen — um nur die wichtigsten Themen des umfassenden Handbuchs zu nennen.





Praktische Impulstechnik

Grundlagen und Röhrenschaltungen. Von Dr. Herbert Stöllner. 228 Seiten, 314 Bilder, darunter 210 Original-Oszillogramme, 3 Tabellen und 1 Tafel. In Leinen **24.80 DM**

Eine zusammenfassende Darstellung der Impulstechnik, die hier aus praktischer Sicht, fußend auf unzähligen praktisch ausgeführten Messungen, geboten wird, dürfte einen großen Leserkreis finden. Gerade unter den Praktikern im Labor und in den Entwicklungsabteilungen, die sich mit dem Entwurf von Impulsschaltungen befassen müssen, besteht an einem solchen Lehr- und Nachschlagewerk großes Interesse. Ebenso benötigt der Studierende einen Leitfaden von der Art, wie er hier geboten wird; für ihn ist die wenig voraussetzende, leicht faßliche Darstellung von besonderem Vorteil. Diese Eigenschaft empfiehlt das Buch auch in hohem Maße für das Selbststudium.

Die Stärke dieses Buches liegt vor allem darin, daß es in allen seinen Kapiteln, in sämtlichen Angaben, Schaltungen und Bemessungsvorschriften, aus eigener praktischer Arbeit entstanden ist; keines der über 200 Oszillogramme wurde aus der Literatur entnommen, sondern sie wurden sämtlich vom Autor an praktisch aufgebauten Schaltungen aufgenommen, sorfältig analysiert und mit Spannungs- und Zeitangaben versehen. Die Oszillogramme erläutern die Funktion der verschiedenen Schaltungen in allen Einzelheiten. Alle heute gebräuchlichen Impulserzeuger werden eingehend beschrieben.

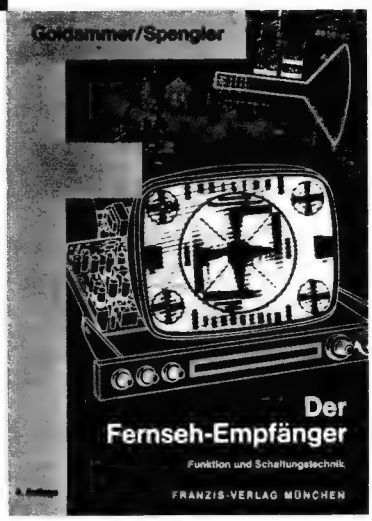
Leitfaden der Elektronik

Teil 2

Die Bauelemente der Elektronik in der Praxis. Von Ing. Lothar Starke. 148 Seiten, 102 Bilder, 11 Tafeln. In Kartoneinband **12.80 DM**

Der soeben erschienene Teil 2 dieses für Gewerbe- und Berufsschulen und für den Selbstunterricht bestimmten Leitfadens behandelt die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik (Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Röhren, Halbleiter) und ihre praktische Anwendung.

Außerdem lieferbar: Teil 1, Allgemeine Grundlagen der Elektronik. 144 Seiten, 100 Bilder, 22 Tafeln. In Kartoneinband **12.80 DM**



Der Fernseh-Empfänger

Funktion und Schaltungstechnik. Von Dr. Rudolf Goldammer und Dipl.-Phys. Wolfgang Spengler. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. 200 Seiten, 254 Bilder, 4 Tab., 1 Schaltungsklapptafel. In Leinen **21.80 DM**

Dieses fernsehtechnische Buch wendet sich, eingedenk der seit Jahren vertretenen Verlagsrichtung des Franzis-Verlages, bevorzugt an den Praktiker, der in der Produktion und im Service von Fernsehempfängern beschäftigt ist. Ihn will es mit den funktionellen Zusammenhängen und der Arbeitsweise der einzelnen Stufen eines modernen Fernsehgerätes vertraut machen. Nächst der Übertragung der Helligkeits- und der Tonmodulation wird besonders auf die Erläuterung des RC-Gliedes und seiner Zeitkonstanten Wert gelegt, und es wird dabei eine leicht verständliche Darstellung der in der Fernsehtechnik besonders wichtigen Impulstechnik gegeben, die dem Leser das Denken in Mikrosekunden und die Impulserzeugung und -Wandlung lehrt.

Franzis-Fachbücher liefern alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Verlag.

FRANZIS-VERLAG
8 MÜNCHEN 37

Fernsehtechnik ohne Ballast 5. Auflage

Einführung in die Schaltungstechnik der Fernsehempfänger. Von Ing. Otto Limann. 312 Seiten, 495 Bilder, 1 Schaltungsklapptafel. In Halbleinen **19.50 DM**

Telefunken-Laborbuch

Band 3

388 Seiten, 430 Bilder. Plastik **8.90 DM**

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Agfa	601
AKG	575
Antennenversand	694
Arlt, Bad Vilbel	697
Arlt, Düsseldorf	691
Austerlitz	588
Badische Telefonbau	684
Bartenbacher	692
BBC	581
Beck	686
Becker	664
Bernhart	697
Bernstein	690
Biwisi	689
Blaupunkt	634, 635
Blessing	678
Blum	676
Bogen	575
Bosch	571
Brauer	686
Braun	570
BSR	585, 587, 589
Bürklin	582, 592, 593
Busse	696
Christiani	698
Conrad	677
Crown	685
Daystrom	574
Deutschlaender	688
Diosi	691
Dittmers	697
Dralowid-Werk	665
Druvela	700
Elac	577
Elea	694, 695
Elektronik-Labor	695
Elkoflex	694
Engels	671
Ensslin	673
Erra	688
Ersa	594
Euratele	693
Fahrbach	674
Felap	692
Femeg	691
Franckh'sche Verlagshdl.	580
Freytag	690
Fuba	666, 672, 678
Funke	685
Glasse	695
Gossen	668
Graetz	625
Hackethal	567
Heninger	649
Hermle	695
Hewlett-Packard	568, 569
Hillerkus	576
Hirschmann	582
Hitachi	672
Hoffmann	672
Hübel	696
Hüngerle	664
Hydrawerk	586
Imani & Effendy	688
Institut für Fernunterricht	698
Isophon	672
Iveco	676
Jaeger	690
Jahre	692
Jung	695
Kaminsky	700
Karst	675
Kassubek	694
Kathrein	586
v. Kaufmann	697
Keune & Lauber	682
Klar & Beilschmidt	587
Klein + Hummel	596
Kleinhuis	684
Klemt	673
Könemann	694
Kontakt-Chemie	600
Krauskopf	692
Kristall-Verarbeitung	678
Kroll	694
Kronhagel	696
Kuba	566
Kunz	692
Kupfer-Asbest-Co.	590
Leistner	666
Locher	690
Loewe-Opta	643
Lüberg	696
Maier	692
Marcsinyi	697
Matsushita	583
Melchers	675
Merk	696
Merkel + Kienlin	670
Metrawatt	584
Metrix	671
Minleit	686
Monette	695
Montanexport	684
Müller	700
Müller & Weigert	696
Nadler	679, 680, 681
Neubacher	691
Neumann	584
Neumüller	688, 700
Niedermeier	690
Nogoton	678
Nord Apparatebau- und Vertriebsgesellschaft mbH	682
Nordkabel	593
Omny Ray	674
Ott	696
Paff	691
Peiker	594
Perpetuum-Ebner	572, 573
Podszus	668
Preh	668
Raaco	598
Radio-Electronic	697
Rael-Nord	694
Rali-Antennen	696
Ramert	682
Retron	685
Reuter	688
Reuterton	695
Rex-Plastic	665
Riedhammer	695
Rim	687
Rimpex	688, 700
Roederstein	597
Saba	644
Sauerbeck	685, 686, 693, 694, 697, 698
Sell & Stemmler	686, 693
Semikron	673, 693
Sennheiser	602
Shure	667
Siemens	603, 620, 650
Sihn	592
Sommerkamp	578
Sonnenschein	667
Sony	591
Süssco	670
Sylvania	636
Schadow	671
Hanns Schaefer	692
Justus Schäfer	695
R. Schäfer	669
Scharf	688
Schaub-Lorenz	604
Scheicher	676
Schneider	676
Schünemann	690
Schumann	675
Schwarz	670
Standard Elektrik Lorenz	633
Stange und Wolfrum	589
Stier	694
Stolle	671
Stotz & Goessl	697
Studiengemeinschaft	698
Stürken	686
Technikum	696
Tehaka	595
Tekade	588
Telefunken	599, 619
Telefunken-NSF	579
Tewifa	698
Theis	690
Thorens	590
TLI	698
Transonic	695
Tuchel-Kontakt	650
UHF-Spezialbedarf	687, 693
Valvo	704
Verlag UKW-Berichte	698
Völkner	690, 693
Vogt	676
Vollmer	694
Wallfass	694
Wego-Werke	669
Weidemann	695
Weiss	694
Weller	682
Werco	689, 695, 697
Wesner	692
Wesp	692
Westermann	626, 703
Weyersberg	673
Witt	685
Witte	686
Würtz	695
Wohlleben und Bilz	695
Zars	692
Zehnder	674
Zettler	669

Das Messeberichtsheft der FUNKSCHAU

erscheint am 15. 6. 1964 (Nr. 12) Anzeigenschluß 1. 6. 1964

Frau Otti Becker,
Geschäftsführerin des Hauses
BECKER RADIOWERKE

präsentiert der Fachwelt

den neuen vollautomatischen BECKER MEXICO TR. Zur Beliebtheit des ersten vollautomatischen UKW-Empfängers, „Mexico" haben Sie seit zehn Jahren wesentlich beigetragen. Mit dem neuen MEXICO TR bringt BECKER das erste volltransistorisierte Automatik-Gerät mit Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle und Tonabnehmer. Die Einbauhöhe wurde auf 52 mm verringert. Das garantiert mühelosen Einbau in alle Wagentypen, die heute und morgen von den Montagebändern laufen. Nutzen Sie die BECKER-Spezialerfahrungen. Zum eigenen und zum Vorteil Ihrer Kunden. Die bewährten BECKER-Autoradio-Typen „Monte Carlo TR", „Europa TG" und „Grand Prix TG" halten wir mit allen Verkaufshilfen selbstverständlich nach wie vor für Sie bereit.

becker
autoradio

BECKER RADIOWERKE, 7501 Ittersbach bei Karlsruhe

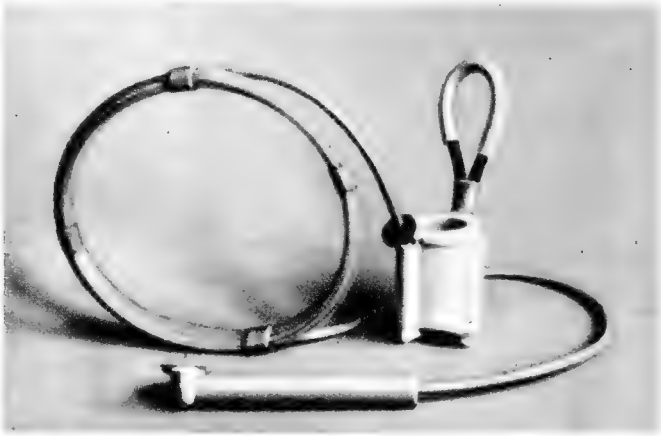
Wir stellen aus: Hannover Messe 1964, Halle 11, Stand 67

Hochspannungsfassungen

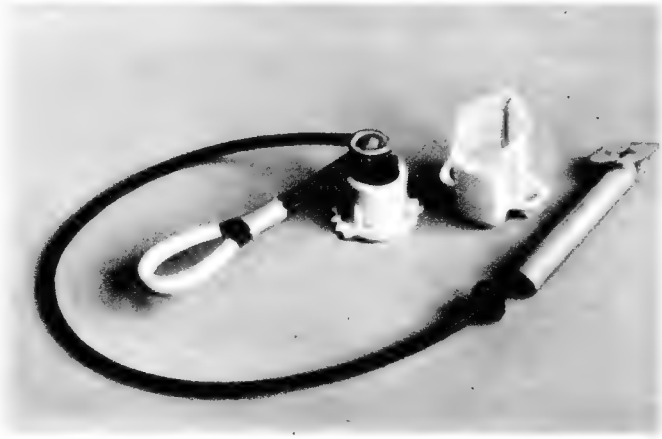
● Neueste Konstruktionen ●

vereinigen alle Wünsche und Erfahrungen unserer Kunden

Fassung mit 3facher Kabelausführung auf einer Seite. Type: E 1/3/50 L



Fassung mit geteilter Kabelausführung auf beiden Seiten. Type: E 1/2/S



Demontierte Fassung. Type: E 1/2/50 L

Vorteile, die unsere Fassungen bieten:

Reparable Ausführung (einfachste Demontage) · **Flammwidriges Material** · **Beliebige Kabelausführung** · **Fester Sitz der Röhre** · **Sprühsicherheit** · **Durchschlagssicher** bei wesentlich erhöhten Spannungen · **Temperaturbeständigkeit** erhöht **Bodenplatte für verschiedene Lochabstände**

J. HÜNGERLE KG · Apparatebau

Radolfzell a. B./A. Weinburg

twenstar

ein erstaunlicher Plattenspieler für junge und junggebliebene Leute. Spielt in jeder Lage, ob kopfstehend oder schrägliegend, ist unabhängig vom Netz und enthält ein Radiogerät mit sechs Transistoren

Messe Hannover Halle 11 · Stand 25

Bitte besuchen Sie uns

rex plastic Max Ernst KG · 85 Nürnberg 2

DRALOWID

wird auch in diesem Jahr auf der Hannover-Messe, Halle 11, Stand 1500/1601, allen Interessenten für elektronische Bauelemente ein reichhaltiges Produktionsprogramm vorführen.

Fragen Sie nach:

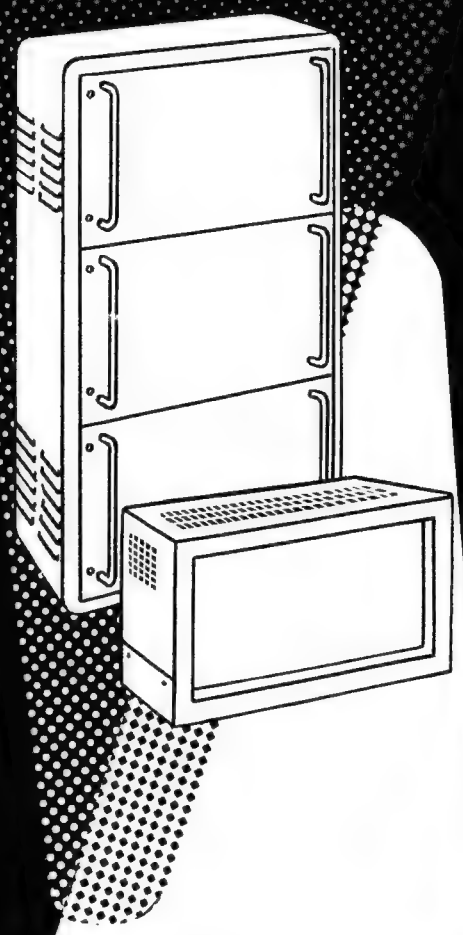
- **Präzisionswiderständen METALLOWID**
- **Kohleschichtwiderständen**
- **Drahtwiderständen (glasiert, zementiert, lackiert und unlackiert)**
- **Drosseln, Drosselkörpern, Durchführungen**
- **Heißleiterwiderständen TSR**
- **Kondensatoren, Rohrtrimmern**
- **Harten Ferriten DRALODUR**
- **Weichen Ferriten KERAPERM für Nachrichtentechnik und als Leistungsübertrager**
- **Piezokeramischen Festfrequenzfiltern**

STEMAG

STEATIT-MAGNESIA AKTIENGESELLSCHAFT

DRALOWID · WERK PORZ

ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

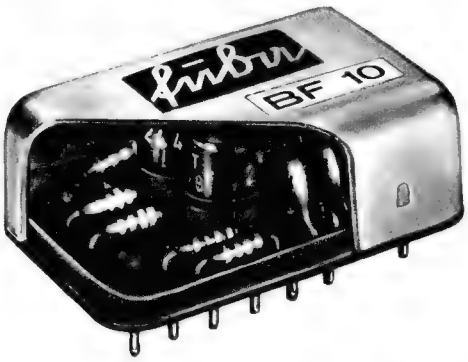
PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7
Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Contrescarpe 64
Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61a
Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77
Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56
Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26
Raum München: Radio RIM GmbH, München, Bayerstraße 25
Rhein-Main-Gebiet: WILLI JUNG KG, Mainz, Adam-Karrillon-Str. 25/27

Vertreten in: **Schweden – Norwegen:** Elfa-Radio & Television AB, Stockholm 3, Holländargatan 9 A
Dänemark: Electrosonic, Kopenhagen-V 3, Vester Farimagsgade
Benelux: Arrow, Antwerpen, Lange Kievitstraat 83
Schweiz: Rudolf Bader, Zürich-Dübendorf, Kasernenstr. 6



Digitale Bausteine

fuba-Bausteinsystem bietet:

3 Geschwindigkeitsklassen

0,2, 2, 10 MHz
Mindestwerte – sie leisten mehr

Vollständiges System

Flip-Flop, astabil
Flip-Flop, monostabil
Flip-Flop, bistabil
Quarzoszillator
Anzeigeaufschlüßler
leichte Realisierung von UND-/ODER-Verknüpfungen
Inverter
Impulsformer
Ausgabeverstärker
Nixletreiber

Einfache Anpassungsregeln

Normierte Eingangs- und Ausgangswiderstände machen komplizierte Berechnungen und Belastungslisten überflüssig.

Sicherer Aufbau

Gedruckte Leiterplatte in Stahlblechgehäuse, Löststifte zum Einsetzen des Bausteins in gedruckte Schaltungen.

Einheitliche Größe

45 x 28 x 16 mm für alle 3 Geschwindigkeitsklassen

Im Digitalbausteinsystem Darmstadt bringt fuba ein vollständiges System zum Aufbau von elektronischen Schaltungen der digitalen Meßtechnik, Steuertechnik, Regeltechnik und Rechentechnik, das die Erfahrungen mehrerer nahmhafter Hochschulinstitute und der fuba auf dem Gebiete der Entwicklung und Herstellung von Halbleiterschaltungen für digitale Anwendungen vereinigt.

Wir liefern ferner Ergänzungs- und Zubehörteile

Steckkarten für Zähldekaden · Universal-Schaltkarten · Schieberegister Treiber für Ziffernanzeigeröhren · Netz-Steckkarten zur Stromversorgung Einschubteile nach 19"-Norm

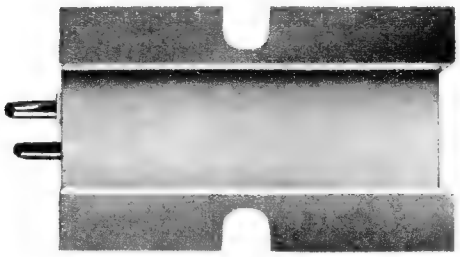
Bitte fordern Sie unsere Unterlagen über Digital-Technik.

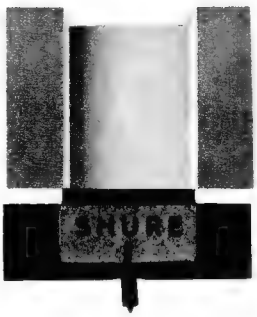
fuba

WERK ELEKTRONISCHER BAUTEILE UND GERÄTE
HANS KOLBE & CO.
3371 GITTELDE

SHURE

Stereo 15° Dynetic





Ein Trio neuer Tonabnehmer

Die Wiedergabe von Musik mit konzertfrischer Natürlichkeit setzt Tonabnehmer von höchster Güte voraus. Der gute Ruf der Stereo Dynetic Serie von Shure beruht auf klangreiner Funktion, optimaler Plattenschonung und auf engtolerierten Feinheiten in Konstruktion und Herstellung. Drei neue Magnetsysteme dieser Reihe: M 44 - 5/7, M 55-E und V15 bieten verbesserte Leistungsdaten und drei bedeutende Neuerungen: einen Schallplatten-Abtastwinkel von 15°, eine Vorrichtung zum Schutz der Schallplatte und des Abtaststifts, einen elliptisch geschliffenen Diamant-Abtaststift beim Modell 55-E und einen exklusiven «biradial»-elliptischen Abtaststift beim Modell V 15.

Für die weitere Verminderung von Verzerrungen sind Schallplatten bei der Herstellung in einem genormten Winkel zu schneiden und bei der Wiedergabe im gleichen Winkel vom Tonabnehmer abzutasten. Dies ist eine Forderung, die in letzter Zeit von Fachleuten laut wurde.

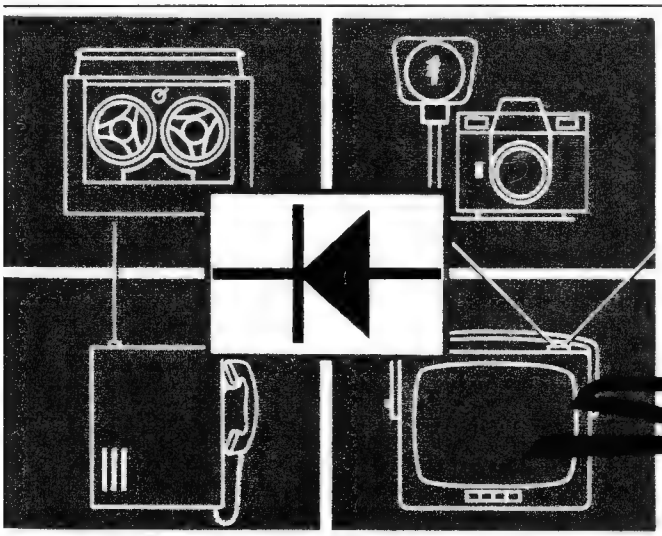
Führende Schallplattenfirmen verwenden nunmehr einen effektiven Schneidstichelwinkel von 15 Grad nach der empfohlenen Norm maßgebender Fachverbände Amerikas und Europas, wie des RIAA (Verband der amerikanischen Plattenindustrie), des EIA (Verband der Elektronik-Industrie, USA) und des deutschen Norm-Ausschusses (DIN).

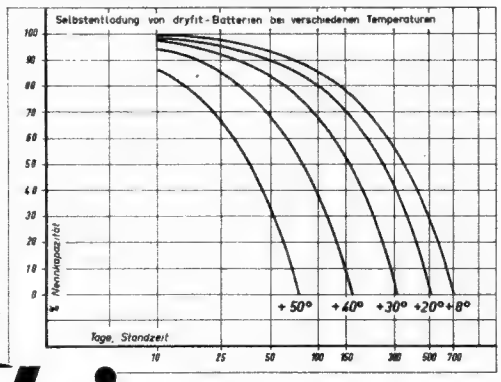
Bei der neuen Tonabnehmer-Serie ist Shure Ingenieuren eine erstaunliche Reduzierung der Restverzerrungen (IM und Klirrfaktor), auf Bruchteile der bisherigen Werte gelungen. Dies zeigt sich in erhöhter Brillianz, Reinheit und Fülle des Klangbilds.

Eine selbsttätige Nadeleinsenkung nimmt den Diamant-Abtaststift bei zu hohem Auflagedruck oder bei Aufprall von der Platte. Das Aufsinken des Tonarms wird von einer Plastikdämpfung aufgefangen. Damit ist eine versehentliche Beschädigung so gut wie ausgeschlossen.

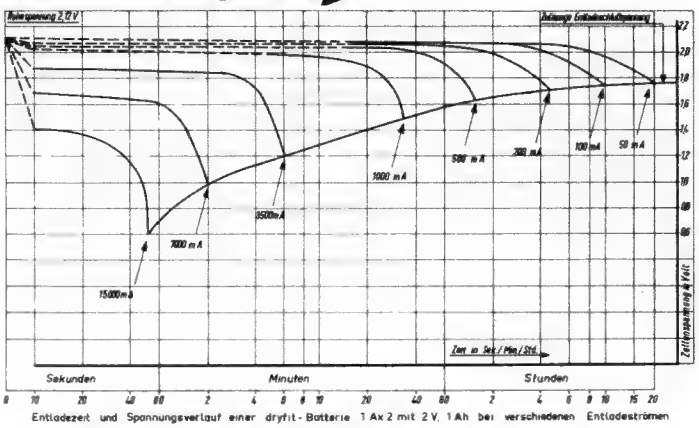
Die Magnetsysteme M 55-E und V 15 erfüllen besonders exklusive Ansprüche. Elliptisch geschliffene Diamant-Abtaststifte sorgen für eine extreme Führungssicherheit und eine zusätzliche Verminderung der Abtast-Verzerrungen. Das Modell V 15 stellt die höchste Shure Leistungsklasse dar. Ein Tonabnehmer für den Connaisseur - nur in begrenzter Anzahl lieferbar.

Ausführliche Informationen und Bezugsquellennachweis durch:
Deutschland:
Braun AG, Frankfurt/M., Rüsselsheimer Str. 22
Schweiz:
Telion AG, Zürich, Albisrieder Str. 232
Österreich:
H. Lurf, Wien I, Reichsratstr. 17
J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1
Niederlande:
Tempofoon, Tilburg





Sonnenschein



Entladezeit und Spannungsverlauf einer dryfit-Batterie 1 Ax 2 mit 2 V, 1 Ah bei verschiedenen Entladeströmen

Kleinbatterien und Ladetechnik

SPEZIAL-Akkumulatoren mit exakter Ladezustandsanzeige, geringem Gewicht und kippsicher.

dryfit - Batterien sind: wiederaufladbar, hochbelastbar, lageunabhängig, wartungsfrei.

Temperaturen °C:	+ 40	+ 20	0	- 20	- 40
ca. % Nennkapazität	105	100	85	65	35

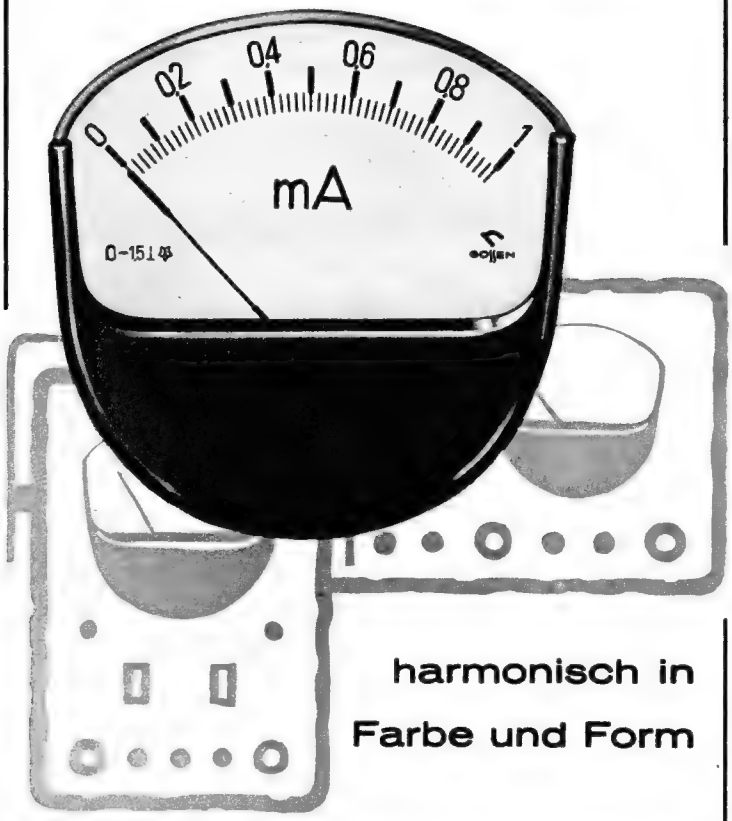
Kapazitätsverhalten bei verschiedenen Umgebungstemperaturen

Bitte fordern Sie Prospekt Nr. 601 von Abt. VK/F an

ACCUMULATORENFABRIK SONNENSCHEIN GMBH · 647 BÜDINGEN / HESSEN · 1 BERLIN 48

EM-COLORS

moderne Meßgeräte



harmonisch in Farbe und Form

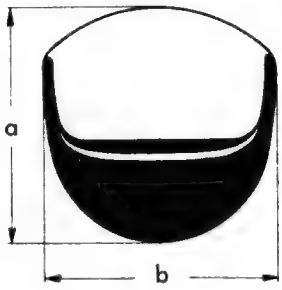
Meßgeräte mit vielen Vorzügen:

Flutlichtgehäuse haben schattenfreie Skalen und erlauben ein müheloses Ablesen auch bei schwacher Beleuchtung.

Größere Skalenbogen, größere Zahlen und größere Zeiger als bei normalen Geräten gleicher Größe.

7 Farben und 3 Größen erleichtern die Wahl für jede Verwendung als Drehspul-Meßgeräte mit oder ohne Gleichrichter, für Strom- und Spannungsmessungen in Gleich- und Wechselstrom.

Maße in mm	a	b
MM 1	44,5	44,5
MM 2	69	69
MM 3	89	89

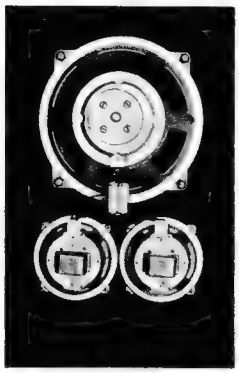


EM-COLORS
schonen in richtiger Farbkombination das Auge und steigern die Leistung.

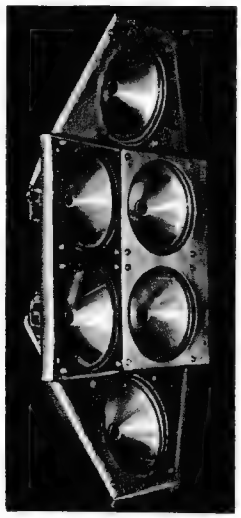
EM-COLORS
geben durch die Leuchtkraft ihrer Farben einen vorzüglichen Kontrast zur Frontplatte.

Bitte fordern Sie Angebote an!

GOSSEN **Erlangen/Bayern**



Ze 4



Ze 5 (Plural)

Mit **Zellaton**

Lautsprechern (Patent In- u. Ausl.)

hören Sie in **originaler** Treue wirkliche Musik. Diese Lautsprecher mit ihren großflächigen, aber dennoch höchst starren Membranen hoher Strahlungsdämpfung, mit neuen unerhört empfindlichen Aufhängungen haben äußerst kurze Aus- und Einschwingzeiten bis unter die Ansprechzeit des Ohres und lösen damit das schwierigste Problem der Wiedergabe, die Beseitigung der ruinösen Störung durch die Eigentöne der Membrane sowie die geschlossene Wiedergabe auch der komplizierten Tongemische der impulsartigen Klänge der Musik, welche ihren Charakter und ästhetischen Reiz bestimmen und den größten Teil ausmachen, und zwar in ihrer gesetzmäßigen Bindung aneinander ohne klare Frequenztrennung, welche wenn sie möglich wäre, bis 100 000 H. gehen müßte. Vergleichen Sie übliche Wiedergabe mit Lautsprechern mit originaler Musik, hören Sie den andersartigen neuen Zellatonklang. Sie werden erstaunt sein.

Grundtypen sind: Ze 0 Sfg, Ze1 und Ze 2 Sfg mit Feldstärken bis 13 000 H und einem Bereich von 25 bis weit über 20 000 Hz. Kombinationen mit Leistungsverteilung nach Frequenzgebieten, Gruppen von Einzellautsprechern (Plurale), Ze 3 bis Ze 8 mit Leistungen bis 50 Watt, auch wesentlich größere Anlagen sind gebaut und herstellbar.

Dr. E. Podszus & Sohn

8542 ROTH bei Nürnberg
Erlenweg 1 · Telefon 671

85 NÜRNBERG
Leonhardstraße 22 · Tel. 65303

1913 50 JAHRE 1963

WEGO

KONDENSATOREN

für Fernmelde- und Elektrotechnik

WEGO-WERKE · FREIBURG

RINKLIN U. WINTERHALTER · WENZINGERSTRASSE

FERNRUF

Messestand 114 Halle 13

Haben Sie an Ihren Geräten

KONTAKT-SCHWIERIGKEITEN?

Cramolin reinigt und schützt zuverlässig Kontakte jeder Art, entfernt sicher Oxyd- und Sulfidschichten, beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände, verhindert Korrosion.

Jetzt mit unzerbrechlichem Sprühröhrchen

CRAMOLIN-SPRAY R

Geeignet für die verschiedensten

ISOLIERZWECKE

im Bereich
Fernsehen, Rundfunk, Elektronik

Verhindert Sprüherscheinungen, Funkenüberschläge und Kriechströme im Hochspannungsteil, an Schaltungen, Isolatoren, Röhrensockeln usw.

Temperaturbeständigkeit
zwischen −50° bis +200° C

CRAMOLIN-SPRAY 3 S

R. Schäfer & Co. 713 Mühlacker

Telefon 484 Postfach 44

Eigene Vertretungen:

Argentinien – Belgien – Finnland – Holland – Italien – Kanada
Norwegen – Österreich – Schweden – Schweiz – Südafrika
Türkei – USA

Neu
in Deutschland

CIRTEST-Prüfsummer

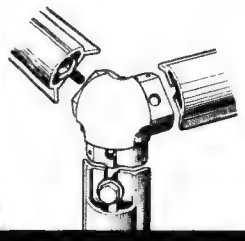
Schon 16000 Stück in der Schweiz in Gebrauch.

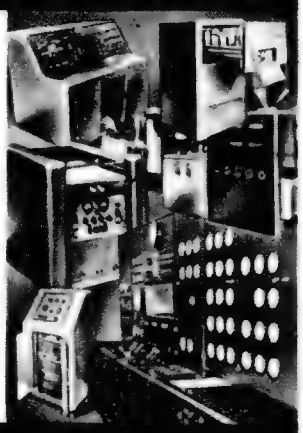
Das handliche Gerät für die schnelle Fehler- und Störungssuche, Durchlaßprüfung von Widerständen, Kondensatoren, Dioden, Transistoren usw.
Akustische Anzeige des Prüfergebnisses.
Vielseitig verwendbar.
Durchweg positive Zuschriften.
Preis inkl. Batterie, Verpackung, Porto **DM 39.50.**
30 Tage kostenlos z. Probe.

Merkel + Kienlin GmbH
Elektro-Apparatebau
73 Eßlingen/Neckar · Postfach 84
Tel. 07 11/35 94 41 · FS 07-23 786

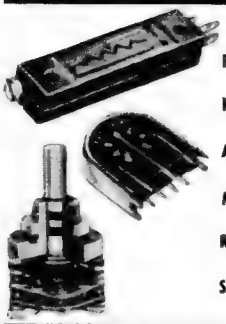
WIDNEY-DORLEC-GEHÄUSEBAU-TEILE

RUNDE ECKEN, PROFILE u. ZUBEHÖR
Technische Neuheit in 43 Ländern der Welt
für Serienbau u. Sonderkonstruktion





ELEKTRON. MINIATUR-BAUTEILE

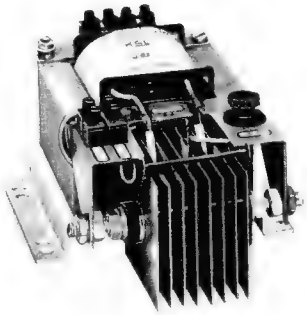


FLACHPOTENTIOMETER - höchster Präzision
KONDENSATOREN - Keramik- und Polystyrol-Ausführungen
ARDENTE - Miniatur - Vielreihen - Schalter
MINIATUR - Transformatoren
RECHTWINKLIGE Röhrenfassungen
SUBMINIATURBAUTEILE von Weltruf!

Prospekte bitte anfordern!

SÜSSCO - HAMBURG 11 - ASIAHAUS
Tel.: 32 52 84 und 32 62 84 - FS.: 02-122 02

KSL
Transformatoren



Netz-Gleichrichtergeräte

Eingangsspannung 210/220/230 V
Ausgangsspannung 24 V Gleichstrom

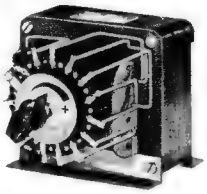
Typ	Gleichstrom	Bruttopreis Rabatt wie üblich
G 81	0,8 A	53,10
G 82	1,8 A	70,20
G 83	3,2 A	91,20
G 84	5,0 A	131,70

Regel-Trenn-Transformatoren
In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter, Glimmlampe u. Sicherung

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 78.— abzügl. Mengenrabatt wie RG 4, jedoch offen

RG 3: netto DM 138.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

RG 4: netto DM 113.-
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

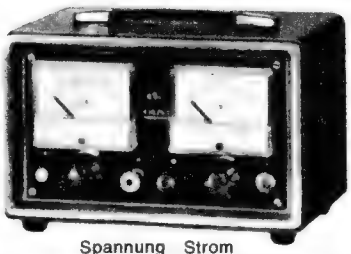


mit festverlötetem Schalter, Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung. Gr. 135x125x150 mm

Trenn-Transformatoren
ohne Regelung
offene Ausführung
Eingangsspannung 210/220/230 V
Ausgangsspannung 220 V
Anschlüsse auf Klemmen
unter Vacuum imprägniert

Typ	Leistung	Bruttopreis Rabatt wie üblich
IC	50	30.90
IC	100	38.40
IC	200	48.—
IC	300	76.—
IC	500	104.—
IC	1000	154.—
IC	1500	266.—
IC	2000	330.—

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter

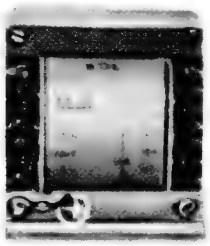


Sicherheit
Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze) regelbar von	Konstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	348.—
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	388.—
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	438.—
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	438.—

Anwendungsbeispiele:
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
5. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Elektronik-Netztransformatoren



Netztransformator in elektron. Schaltungen
Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis	
EN 12	12 W	DM 14.70	Rabatt wie üblich
EN 25	25 W	DM 17.10	
EN 50	50 W	DM 21.—	
EN 75	75 W	DM 24.60	
EN 120	120 W	DM 32.40	

Für Experimentierzwecke
können folgende Spannungen abgenommen werden: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

Weitere Lagerartikel:
Batterie-Ladegerät
Rundfunktransformatoren
Transformatoren-Bausätze
Vorschalttransformatoren
Magn. Spannungskonstanthalter
Schutz-Trenn-Transformatoren

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573
Fernschreiber 4-64 862

Leuchttastenschalter
in Miniaturausführung

- leicht auswechselbare Tastenknöpfe
- transparente Beschriftungsplatinen
- Beleuchtungsbirnen von außen auswechselbar

RUDOLF SCHADOW KG

BAUTEILE FÜR RADIO- UND FERNMELDETECHNIK

BERLIN + EINBECK (HANNOVER)

1000 BERLIN 52 · EICHBORNDAMM 103 · TEL. 0311 49 05 98 · 49 53 61 · TELEX 1-81617

Hannover Messe, Halle 11, Stand 1705

Wo es um Qualitäts-Hochfrequenzleitungen geht . . .

. . . entscheidet sich der Fachmann für stolle-Leitungen

stolle - MATERIAL GEWÄHRLEISTET

hohe Materialgüte

kleine Wellenwiderstands-toleranzen

große mechanische Festigkeit

Wetterbeständigkeit

Maßhaltigkeit

flexible Verlegbarkeit

günstigen Preis durch moderne, rationelle Fertigung

KABELFABRIK
46 Dortmund
Ernst-Mehlich-Str. 1

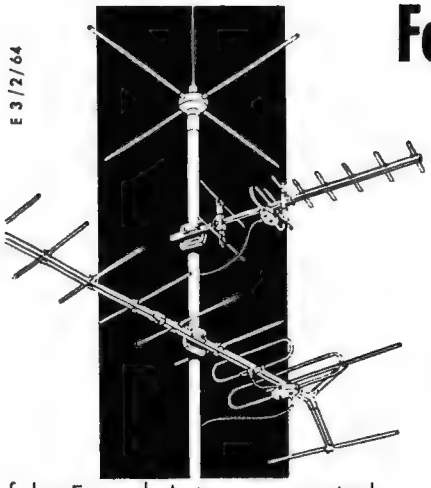
Wir stellen aus: Hannover Messe 1964, Halle 10, Stand 654. Bitte besuchen Sie uns.

MAX ENGELS WUPPERTAL-BARMEN

Hannover-Messe: Bitte besuchen Sie mich, Halle 11, Stand 14

METRIX · 3 HANNOVER-KLEEFELD · POSTFACH

E 3/2/64

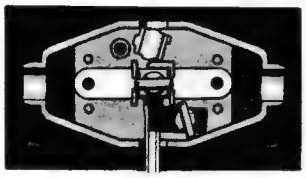


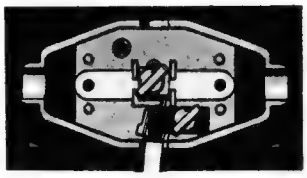
Fernsehen mit perfekten Antennen!

In neuartigen Anschlußkästen schließen Sie wahlweise 240-Ohm- oder 60-Ohm-Kabel schnell und kontaktsicher an ohne dabei Werkzeug zu benötigen. Der Einbau eines zusätzlichen Symmetriergliedes erübrigt sich.

Im ganzen also – perfekte Antennen für perfekten Empfang!

fuba-Fernseh-Antennen vermitteln optimalen Empfang in allen Bereichen. Sie verbürgen hohe, technische Sicherheit. Sinnvoll gestaltete Bauelemente, wie Schwenkmastschelle, Elemente- und Dipolhalterungen sowie Tragerohr-Steckverbinder erleichtern den Aufbau und senken die Montagezeiten ganz erheblich.

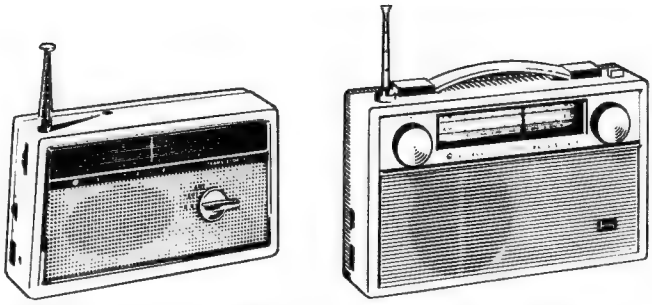




Die Abbildungen zeigen den geöffneten Anschlußkasten mit angeschlossenem 240-Ohm- bzw. 60-Ohm-Kabel

fuba

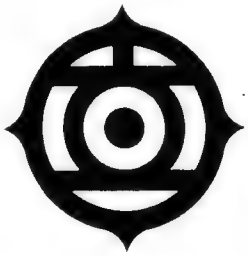
ANTENNENWERKE HANS KOLBE & CO · 3202 BAD SALZDETFURTH / HANN.



Hitachi-Transistor-Radio Modell WH-859

Hitachi-Transistor-Radio Modell KH-903

Hitachi Ltd. stellt zur Hannover-Messe seine Transistor-Radios, Funksprechgeräte und Haushaltswaren aus. Ausstellung in der Kronsbergstr. 89, zwischen Eingang Süd 1 (Halle 12 Messehaus) und Eingang Süd 2 (Halle 15) außerhalb des Messegeländes.



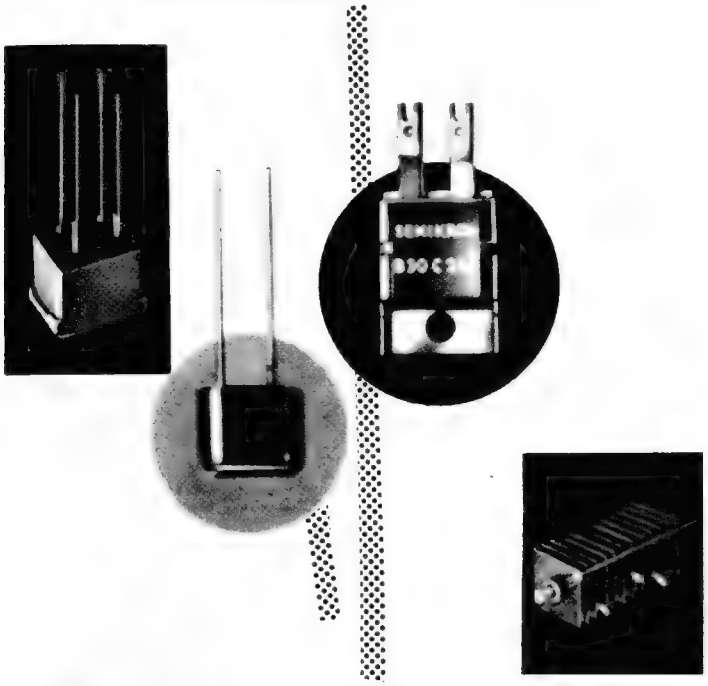
ISOPHON-WERKE · GMBH · BERLIN-TEMPELHOF

BESUCHEN SIE UNS BITTE AUF DER HANNOVER-MESSE 1964
HALLE 11 STAND 41

SEMIKRON

Silizium-Kleingleichrichter
Selen-Kleingleichrichter

für die moderne Elektronik
Spezialausführungen bis 1000 Volt Anschlußspannung



SEMIKRON

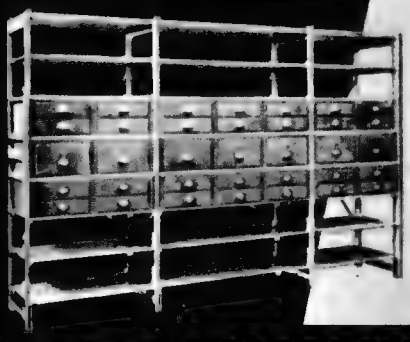
Gesellschaft für Gleichrichterbau und Elektronik m. b. H.
85 Nürnberg, Wiesentalstraße 40, Telefon 3 01 41, Fernschr. 06-22155

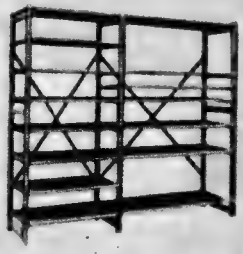
ENSSLIN R

Kombinations-Regal-R im Baukastensystem

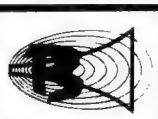
Für die Rationalisierung der Lagerhaltung in Industrie, Handel und Gewerbe - in genormten Bauteilen - leicht erweiterungs- und ausbaufähig - bei Einbau von Schubkastenblöcken A und B zugleich Schrank - ideale Ergänzung des ENSSLIN-Arbeitstisches F.

Bitte ausführliche Unterlagen anfordern.





Gustav **ENSSLIN**
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089



BOUYER

Elektroakustische Anlagen,
ein Begriff für Qualität

- **Mikrofone**
- **Verstärker**
- **Lautsprecher**
- **Ruf-, Sprech- und Wechselsprechanlagen**
  für alle Anwendungsgebiete

Besuchen Sie uns bitte
auf der Hannover-Messe,
Halle 11, Stand 1615 a

GEBR. WEYERSBERG Abt. Elektronik
565 SOLINGEN-OHLIGS
Telefon 74666/74667, Fernschreiber 8-514849

KLEMT ANTENNENTESTGERÄTE

ARTHUR KLEMT OLCHING BEI MÜNCHEN ROGGENSTEINER STRASSE 5

polytron
UHF-Verstärker

Durch Mesa-Transistor wesentlich verbesserter UHF-Empfang!

Ihre UHF-Empfangsprobleme werden kleiner!

UHF-Antennenverstärker P 139

Bereich 450 ÷ 750 MHz, Bandbreite 15 MHz, kontinuierlich durchstimmbar, Mesa-Transistor AF 139, 4 ÷ 5 Kto Eingangsempfindlichkeit, > 10 db Verstärkung, Aus- und Eingang 60 Ω koaxial oder 240 Ω symmetrisch, 2 Kammernsystem, allseitig geschirmt, Schutzdiode, Stromversorgung direkt oder über Antennenzuleitung, Kunststoffgehäuse. Einsatz als Kabelverstärker für kleinere Gemeinschaftsanlagen als Vorverstärker unmittelbar am FS-Gerät zur wesentlichen Verbesserung der Eingangsempfindlichkeit bei Röhrentunern, als Antennenverstärker in unmittelbarer Nähe der Antenne. Bei Bestellung Kanal angeben!
Größe: 10 × 7 × 3

1 Stück à 39.60 DM
5 Stück à 37.80 DM
100 Stück à 32.– DM
10 Stück **à 35.80 DM**

Netzgerät für P 139 220/9
1 Stück à 8.40 DM
5 Stück à 8.– DM
100 Stück à 6.90 DM
10 Stück **à 7.60 DM**

Netto-Preise

Unentbehrlich in jeder Funkwerkstatt oder im Entwicklungslabor!

Transistorisiertes Regelnetzgerät R 15/1.5

Spannungsbereich 2 ÷ 15 V, Spannungsregelung 10 % auf 0,3 %, Restwelligkeit 0,5 ‰ der Ausgangsspannung, automatischer Überlastschutz kontinuierlich einstellbar von 100 mA bis 1000 mA, Innenwiderstand im vorgewählten Bereich < 20 mΩ. Erhöhung des Innenwiderstandes bei Überschreiten der Vorwahl um Faktor > 1000! Vollständig kurzschlußsicher, max. Strom für alle Bereiche 1,5 Ampere, Strom- und Spannungsanzeige.
Bestückung 2×OC 36, 2×AC 117, 2×OC 304, 1×OAZ 203
Anschluß 220 V
Größe 21 × 18 × 9 cm
einschl. Instrument netto 189.– DM

UHF-Mesatransistor AF 139, garantiert 1. Wahl!

1 Stück 9.80 DM 10 Stück à 8.80 DM 100 Stück à 8.20 DM

Erstbestellungen und Einzelgeräte nur per Nachnahme, nur an Wiederverkäufer.
Sendungen über 150.– DM portofrei.
Alle Sendungen verpackungsfrei.
Kein Versand unter 10.– DM, Auslandsendungen 20.– DM.

Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

Hermann Fahrbach jun. Vertrieb elektronischer Geräte
7 Stuttgart 1, Postfach 904

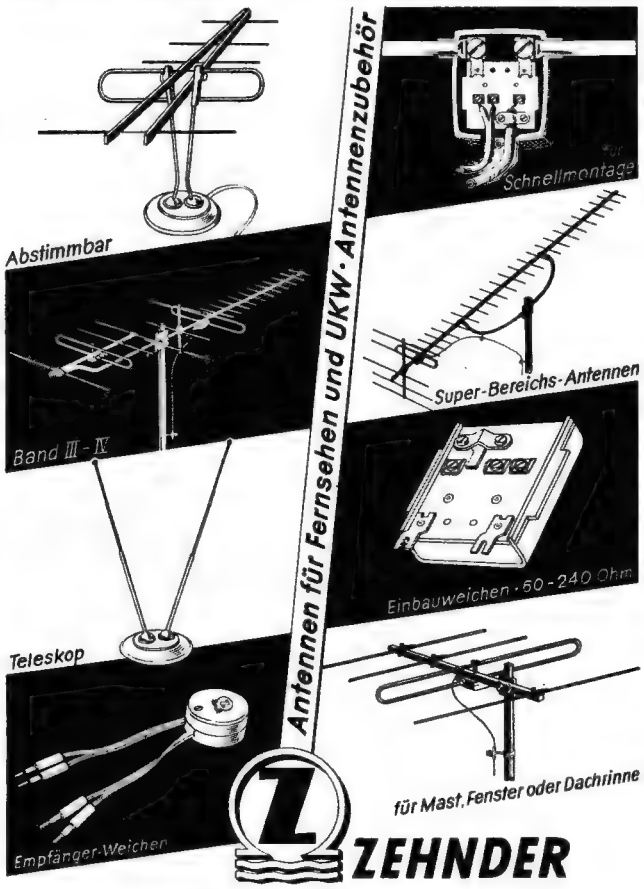
Iwasaki

Werke für Fernmeldetechnik Tokio

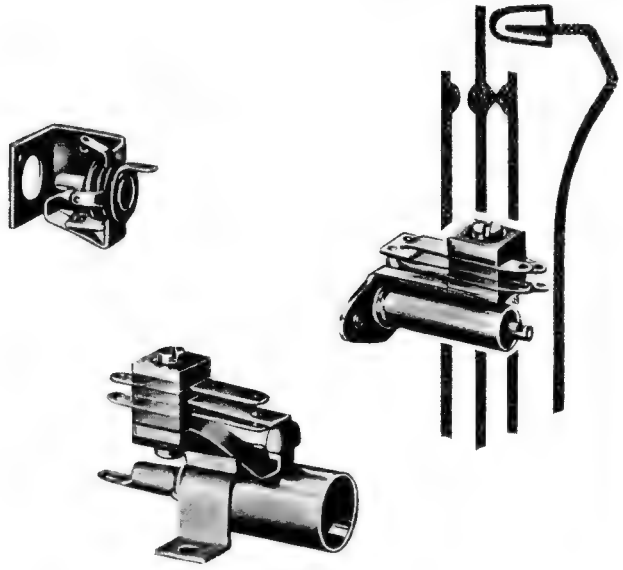
Die Fabrikation umfasst mehr als 20 verschiedene Elektronenstrahloszillographen-Typen: Konventionelle Typen bis 100 MHz (mit und ohne auswechselbare Verstärker), Zweistrahlgeräten bis 30 MHz, Abtastoszillographen (Samplingscopes) bis 4,5 GHz sowie Speicheroszillographen bis 10 MHz.
Eine Vielfalt von Impulsgeneratoren, Frequenzzählern, Druckern und Datenverarbeitungsgeräten ergänzt dieses Programm.

Omni Ray

Service und Verkauf:
Deutschland: Omni Ray GmbH, München, Nymphenburger Str. 164, Tel. 63625
Schweiz: Omni Ray AG, Zürich 8, Dufourstrasse 56, Telephon 051/34 44 30
Oesterreich: Austronik GmbH, Wien 6, Mollardgasse 54, Telephon 57 32 80



HEINRICH ZEHNDER
Fabrik für Antennen und Radiozubehör
7741 Tennenbronn/Schwarzwald · Telefon 216 · Telex 07-92420



ROKA SCHALTBUCHSEN

Für die Radio-, Fernseh- u. Fernmeldetechnik

Kleine Einbaumaße
Solide Konstruktion
Verschiedenartige Befestigung

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Hannover Messe 1964, Halle 11, Stand 11

MERULA jetzt noch besser

Dynamische Mikrofone
Sprache und Musik

Mikrofone, auch Spezialausführungen
Körperschallmikrofone für technische und medizinische Zwecke

MERULA

Tonabnehmersysteme, hohe Übertragungsqualität, Mono-Stereo, Kristall-Keramik

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4

Wir bitten um Ihren Besuch auf unserem Stand 1 222 in Halle 11

Wir stellen Ihnen vor:

Ein Besuch auf unserem
Messestand Nr. 64, Halle 11, in Hannover
wird Sie überzeugen.

Garrard Engeneering Ltd.

Generalvertretung für die Bundesrepublik:

Der neue

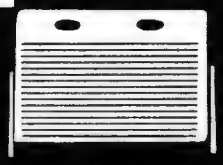
Garrard-Plattenwechsler 3000 LM

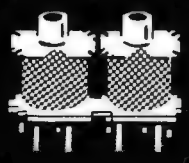
mit Leichttonarm
auch für hochwertigste Abtastsysteme

C. Melchers & Co., 28 Bremen, Postfach 29

VOGT-BAUTEILE

- Gewindekerne
- Schalenkerne
- Topfkerne
- Stabkerne
- Rohrkerne
- Ringkerne
- Sonstige Kerne
- Bandfilter
- UKW-Variometer





FERROCART

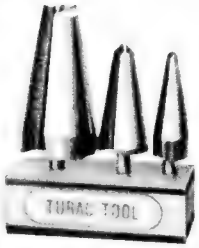
FERROCARIT

VOGT & CO. KG

FABRIK FÜR METALLPULVER - WERKSTOFFE

ERLAU ÜBER PASSAU

Wir stellen aus - Halle 11, Stand 1216 - Telefon: Hannover 38 51



1 Satz in Werkzeugtasche verpackt mit Bohrpaste YS
netto DM 108.-
Gr. 0 - 14 mm ∅, netto DM 22.-
Gr. I - 20 mm ∅, netto DM 33.-
Gr. II - 30 mm ∅, netto DM 55.-
1 Riegel Bohrpaste YS
netto DM 2.80

Konische Schäl-Aufreibebohrer

zum Einbau von Auto-Antennen, Diodenbuchsen, Röhrensockeln usw.

Redaktioneller Bericht hierüber in Funkschau 15/63

Generalvertretung und Alleinverkauf

ARTUR SCHNEIDER

3300 Braunschweig, Donnerburgweg 12

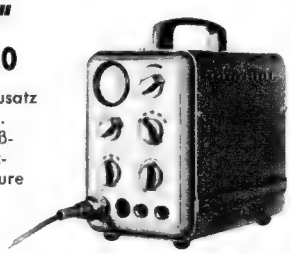
KLEIN-OSZILLOGRAF

„miniszill"

DM 199.80

B E T

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

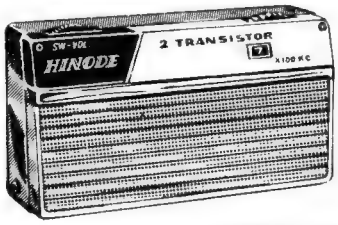


Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:

Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

DAS SPITZENGERÄT



lieferbar durch den Großhandel!

Adressennachweis:

IVECO, Optik-Radio-Import, 7 Stuttgart-0

Urbanstraße 134 · Telefon (0711) 44451

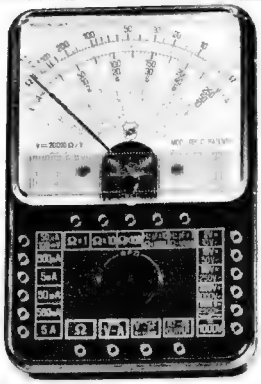
MILANO ICE ITALIA

Vielfach-Meßinstrumente

Modell 60

5000 Ω/V, Klasse 2, 25 Meßbereiche
Gleichspannung: 10/50/250/1000 V
Gleichstrom: 1/10/100/1000 mA
Wechselspannung: 10/50/250/1000 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 618, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 1 ... 750 µF
Widerstand: 1 Ω ... 2 MΩ
4 dB-Bereiche: –10 ... +62 dB
Abmessungen 60/680 C: 126 x 85 x 28 mm
25 kV-Hochspannungstastkopf für beide Meßgeräte lieferbar.

Preis DM 74.-



Präzision + Preiswürdigkeit = ICE

Modell 680 C

20 000 Ω/V, Klasse 2, 44 Meßbereiche
Gleichspannung: 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V
Gleichstrom: 0,05/0,5/5/50/500/5000 mA
Wechselspannung: 2/10/50/250/1000/2500 Veff
Wechselstrom: Mit Stromwandler 616, 0,25 ... 100 A
Kapazität: 0,05/0,5/15/150 µF
Widerstand: 1 Ω ... 100 MΩ
5 dB-Bereiche: –10 ... +62 dB
Frequenz: 50/500/5000 Hz

Der elektronische Überlastungsschutz verhütet auch Schäden bei 1000facher Überlastung des gewählten Bereichs (Max. 2 500 V)

Preis DM 115.-

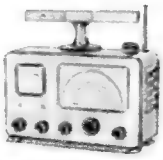
Preise verstehen sich inkl. Batterie, Meßschnüre und Tasche

Lieferung nur über den Fachhandel

ICE MAILAND **Generalvertretung** **Erwin Scheicher** **8 München 59, Brünnsteinstraße 12**

Vertretung für Österreich: FELME GmbH, WIEN XIX, Boschstraße 18

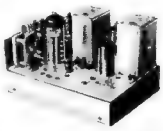
AMATEURFUNK, ELATECHNIK UND FS-TECHNIK



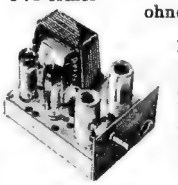
VOLLTRANSISTORISIERTER PEILEMPFÄNGER K 501 für AMATEURE und MARINE, besonders geeignet für Fuchsjagden im 80-m-Band und als Peilausrüstung. SUPERHET, 9 Trans., 1 Diode, 1 Heißleiter, Trennschärfe 18 dB bei ± 10 kHz Verstimmung, Frequ. 200 bis 400 kHz LW, 535–1605 kHz MW, 1,6–4,9 MHz KW, drehb. Ferritant., Kompaßscheibe, S-Meter **298.—**

QUARZGESTEUERTER UKW-SENDER, 2-m-Amateurband, Input 20 W, CW/AM, Modulation: A+G2

Quarzfrequenz: 8 bzw. 12 MHz, Antennenausgang: 60 Ω koaxial
Röhren: EF 95, EL 95, ECC 91, RS 1029, EF 86, ECC 83, 2 × PL 84, Sil.-Gleichrichter
Besonderheiten: Bandfilterkopplung in allen Stufen, eingeb. Ant.-Umsch. m. zusätzl. Umsch.-Kontakt f. Empf. **498.—**

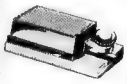


SENDE-BAUSTEIN für UKW Ausgangs-Leistg. 12–15 W
Techn. Daten: Rö. 2×EF 94, EL 95, QQE 03/12, **Quarz:** ohne Änderung 6, 8 u. 12 MHz, HF-Bandfilter-Kopplung BCI und TVI sicher
ohne Rö. **108.50** mit Rö. **126.50**



MODULATOR für vorhergehenden UKW-Sender
Techn. Daten: Rö.: EF 86, ECC 83, 2×EL 84 Sprechleistung: 14 W
Frequ.-Bereich: 250–3200 Hz dadurch gute Sprachwiedergabe
ohne Rö. **84.—** mit Rö. **95.—**

MORSETASTEN
Kleinmorsetaste, besonders geeignet für Mobilstation, 60×40×40 mm **4.95**



MT 110 Morsetaste, mit einem Arbeits- und einem Ruhekontakt, geschlossene, schwere Ausführung, Kontakte versilbert, Gehäuse Kunststoff schwarz, 130×64 mm **12.50**

BUG-Morsetaste
schwere, solide Ausführung mit verstellb. Punktgeschw., vers. Kontakten, Polystyrolabdeckung **38.50**

COLLINS-Modulations-TRANSFORMATOR
gekapselt, prim. 2×3000 Ω, sek. 6000 Ω, übers. Verh. 1 : 1 z. B. f. Rö. 2×6 V 6, Gegentaktmodulator und PA-Rö. 807 **19.50**

FUNK-MOBIL-ANTENNE
für das 10- u. 11-m-Band (Jedermann-Funk) Länge 2,60 m mit verchr. Grundplatte u. Stahlfeder, Verstellmöglichkeit in alle Lagen **39.—**

DOPPELKOPFHÖRER WERCO, 2×2000 Ω, Stahlbügel mit Plastiküberzug, 1,30 m Schnur **5.45**

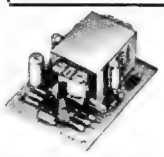
KOPFHÖRER, Imp. 4000 Ω, mit Gummimuschel, Gummileitung, vergossene Büschelstecker **12.95**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER
für Rö. PCC 88 und PCF 82 zum Umbau in KW-Steuersender oder Spulenrevolver **14.50**

TELEFUNKEN-KANALSCHALTER
zum Umbau in einen Trans.-KW-Doppelsuperspulensatz mit genauer Bauanleitung und Wickeldaten **22.50**
passender Drehko, 3×12 pF **16.95**

ACHTUNG FUNKAMATEURE
NEU EINGETROFFEN

US-FUNKSPRECHGERÄT BC 1000
40–48 MHz, durchstimmbar mit 2 Quarzen 4300 und 6815 kHz. **Empfänger:** Doppelsuper mit Rauschsperre, Sonder-FW 300 mW, 18 Rö., (1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × 1 T 4, 1 A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4) Zustand orig. gebraucht im Gehäuse **89.50**
Weitere amerikanische Sender u. Empfänger wie: BC 659, BC 728, BC 620, zu günstigen Preisen lieferbar. Verlangen Sie ausführliches Angebot.



TRANSISTOR-VERSTÄRKER
Technische Daten: Trans.: OC 304/3, OC 304/2, 2 × OC 318, Ausgangsleistung: 3 W an 5 Ω, Frequ.-Ber. 80 Hz–20 kHz, Betr.-Spannung: 9 V **29.—**

Noris-

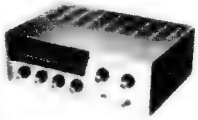
„MINI-TAPE" KLEINST-TONBAND-GERÄT MT 1

Taschenformat – Aufnahmedauer ca. 30 Min. – silbenklare Wiedergabe der Sprache – transistorisiert, Wiedergabe über eingebauten Lautsprecher oder Ohrhörer, Aufnahme von Telefongesprächen über Telefonadapter. Mit Tragtasche, 2 Spulen und Band. Maße: 6,5×4×20 cm **119.50**
Geheimmikrofon als Krawattennadel **15.50**
Batteriesatz 4.70 **Telefonadapter 5.50**

NORIS „MINI-TAPE" MT 2
Transistor-Kleintonbandgerät, besond. geeignet zur Aufnahme von Telefongesprächen, Konferenzen usw., eingeb. Lautsprecher, einfache Bedienung, Aufnahmedauer ca. 45 Min., mit 2 Spulen, Band u. Ohrhörer, Maße: 7,5×11×20 cm **69.—**
Mikrofon 7.50 Batteriesatz 3.— Tel.-Adapter 5.50
Ersatzband 4.75

NORIS „MINI-TAPE" MT 3
Trans.-Tonbandgerät in 2-Spur-Technik, mit Betriebsartschalter, Stoptaste, ausgez. Aufnahme- u. Wiedergabequalität, eingeb. Lautsprecher, Aufnahmedauer ca. 45 Min., mit 2 Spulen, Band und Ohrhörer, auch als Diktiergerät verwendbar, Maße: 18×16,5×5,5 cm **99.—**
Hochwertiges Mikrofon 17.50 **Batteriesatz 3.—**
Gema-Einwilligung vom Erwerber einholen. **Ersatzband 4.75**

30-W-ULTRALINEAR-GEGENTAKT-PARALLEL-VERSTÄRKER

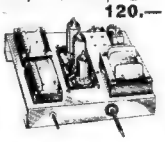


Mischverstärker mit drei mischbaren Eingängen, getrennte Höhen- u. Baß-Summenregler, Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± dB. Eingang 1 + 2 10 mV, Eingang 3 300 mV. Sprechleistung 30 W, Ausgänge 8, 16, 250 Ω und 70 V. Rö. EC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **349.—**

VOLLTRANSISTORISIERTER KOFFERVERST.
20 W, eingeb. Konzertlautspr., ⌀ 25 mm, Transistoren 3×AC 122, 1×AC 123, 2×AC 124, 2×AD 138, Aufbau: 3stufiger Mischverst., Phasenumkehrstufe, Gegentakttreiberstufe, eisenlose Gegentakt-Endstufe, Sprechleistung bei 1 kHz Klirrfaktor 10 %, 21 W, Klirrfaktor < 1 %, 15 W. Getr. Höhen-Tiefenregelung, Summenregler, 3 mischb. Eing., Betriebsspannung 110/220 V ≈, Maße: 630 × 425 × 170 mm, Gewicht: 12 kg. **348.—**

STEREO-VERSTÄRKER-CHASSIS, 2 × 2,5 Watt
Röhren: 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequ.-Ber. 40–15 000 Hz, kpl. geschaltet **89.50**

HI-FI-STEREO-VERSTÄRKER
in modernem Gehäuse, 2 × 2,5 W, umschaltbare Eingänge, betriebsfertig. 12 AX 7, 35 W 4, 2 × 35 C 5, Frequenz 40–15 000 Hz **120.—**



STEREO-HI-FI-VERSTÄRKER-BAUSATZ, 2 × 4 W, Rö. 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltung, kpl., m. sämtl. Teilen, Chassis u. Netzteil u. Verdrahtungsplan **69.50**

GEGENTAKT-VERSTÄRKER-BAUSATZ
16 W, Rö.: 2 × EL 84, ECC 83, gedr. Schaltg., kpl. m. sämtl. Teilen, Chassis, Netzteil u. Verdrahtungsplan **79.50**

SCHAUB-LORENZ-LAUTSPRECHER-CHASSIS
2 W, 100 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 120–13 000 Hz **6.95**
2 W, 120 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 150–10 000 Hz **6.25**
4 W, 180 mm ⌀, Imp. 4,5 Ω, 60–14 000 Hz **9.50**

OVALLAUTSPRECHER
3 W, 95×155 mm, Imp. 4,5 Ω, 130–13 000 Hz **7.95**

DRUCKKAMMER-LAUTSPRECHER

TG–5 K, 6 W, Imp. 8 Ω, Maße: 300 mm ⌀, 360 mm lg., Frequ. 420–5000 Hz **44.50**
RUH–11/12 W, Imp. 8 Ω, Maße: 280 mm ⌀, 240 mm lg., 250–6000 Hz **99.50**
L 305, 10 W, Imp. 8 Ω, Maße: 230 × 130 × 215 mm, 350–8000 Hz **89.50**

NORIS-TRANSISTOR-MEGAFON
mit eingeb. Mikr. u. zusätzl. Handmikr., Sprechleistg. 6 W, Reichweite 800 m, 4 Trans. Stromversorgung 4 Monozellen, Maße: 185×330 mm **169.50**

LOEWE-OPTA-MIKROFON LDM 3
Dynamisch, mit hoch- und niederohmigem Ausgang, mit Aufsteller, Kabel und Diodenstecker, hervorragend geeignet für Amateursender und Tonbandgeräte **29.50**

BILD-ZF-, TON-ZF-, VIDEO- u. TON-END-STUFE. Platine kpl. geschaltet enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF 5,5 MHz, u. Tonendstufe. Röhren: EF 183, 2 × EF 80 (1., 2., 3. Bild - ZF - Stufe), EBF 89, EF 80 (1. + 2. Ton-ZF-Stufe), PCL 86 (Tonendstufe), PCL 84 (Video-Endstufe). Kann leicht zum Umbau amerikanischer Geräte verwendet werden.
Mit Röhren **54.50** **dito,** ohne Röhren **33.50**

Zur ZF-Platine passender Telefunken-(NSF)-Kanalschalter, Rö. PCC 88, PCF 82, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer, z. Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **36.50**

PHILIPS-KANALSCHALTER, mit Rö. PCC 88, PCF 80, Bild-ZF 38,9 MHz, Ton-ZF 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer **29.50**

BILDKIPPTEIL - PLATINE, kpl. geschaltet, m. Rö. PCL 82, **Bild-Kipp-Trafo u. Einstellregler,** mit Röhre **14.30,** **dito,** ohne Röhre **11.50**

ABSTIMMEINHEIT, mit Röhre PCF 80, kpl. verdrahtet, zur automatischen Bildscharfeinstellung **9.50**

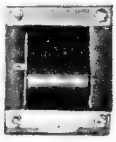
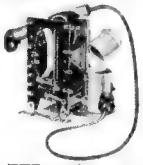


BILD-AUSGANGSTRAFO, für Rö. PCL 82 u. 110° Ablenkung **5.50**
TONAUSGANGSTRAFO, für Rö. PCL 86, passend zur ZF-Platine **3.50**

ZEILENTRANSFORMATOREN
aus laufender Fertigung lieferbar. **ZTR 012 =,** PHILIPS/AT 2012, für Bi.-Rö. AW 43–80, AW 53–80, für Rö. EY 86, PL 36, PY 81, Hochsp. 17 kV, Speisespannung 215 V, Boosterspannung 750 V **26.30**



ZEILENTRAFO ZTR 016 = PHILIPS AT 2016, f. Bi.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, für Rö. DY 86, PL 36, PY 88, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boosterspann. 1050 V **22.50**

ZTR 021/21 =, AT 2021/21, für Bi.-Rö. AW 59–90, AW 59–91, AW 47–91, für Rö. DY 86, PL 500, DY 88, Hochsp. 16 kV, Speisesp. 220 V, Boostersp. 860 V **19.75**

Sämtl. Zeilentrafos werden mit Hochsp.-Rö.-Sockel geliefert.

ABLENKEINHEITEN

AB 90 N =, PHILIPS AT 1007, f. Bi.-Rö. AW 43–80, AW 53–80, Ablenkwinkel 90°, Horizontalspule 2,6 mH/3,5 Ω, Vertikalspule 7 mH/3,8 Ω **25.50**

AS 009 N, für Bi.-Rö. AW 43–88, AW 53–88, AW 61–88, Ablenkwinkel 110°, Horizontalspule 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **25.—**

AS 010 N =, PHILIPS AT 1011, f. Bi.-Rö. AW 47–91, AW 59–90 u. AW 59–91, Ablenkwinkel 110°, Horizontalstufe 2,9 mH/3,7 Ω, Vertikalspule 95 mH/50 Ω **18.60**

FERNSEH-BEDIENUNGS-LEISTE
montiert, mit 4 Potis, 2 Druckschalter **6.50**

FERNSEHGEHÄUSE
KÖRTING KWF 183, Edelh., hochgl.-pol., dkl., 50×41×40 cm, f. 43-cm-Bi.-Rö. **9.50**
SIEMENS FT 216, Edelh., hochgl.-pol., dkl., 74×49×39 cm, f. 53/59-cm-Bi.-Rö. **19.50**
KWF-Standgehäuse, Nußb. dkl., hochgl.-pol., m. Rundfüßen, 60×98,5×52 cm, f. 53-cm-Bi.-Rö. **47.50**

FÜR DEN ANTENNENBAU!
Material-Bausatz, Feldstärkemeßgerät, bestehend aus: VHF-Kanalschalter, ZF-Platine, für Bild und Ton mit Tonendstufe, Tonausgangsübertrager, Bauteile sind mit Valvo-Röhren betriebsfertig und können in wenigen Min. zusammengeschaltet werden. **79.50**
dazu passend
UHF-TUNER, für Band 4+5 **45.—**

Vers. p. Nachn. u. Vers.-Spesen. Teilz.: Anz. 10%, Rest 18 Mte. Berufs- und Altersangabe. Aufträge unter DM 25.– Aufschlag DM 2.–. Ausland: Aufträge ab DM 50.–. Teilzahlung nicht möglich.

Verlangen Sie **BASTEL-FERNSEH-RADIO-ELEKTRO-GERÄTE-KATALOG!**

KLAUS CONRAD
Abt. F 9

8452 HIRSCHAU/OPF., Ruf 0 96 22/2 24
Versand nur ab Hirschau.
8400 REGENSBURG, Ruf 64 38
8500 NÜRNBERG, Ruf 22 12 19
8670 Hof/S., Ruf 30 23

0-30 MHz

fuba-Breitband-Vorverstärker VVB

Frequenzbereich 0-30 MHz Nennverstärkung 20 dB
Außenwiderstand ≧ 1 kOhm

Ein kleines leistungsfähiges Labor-Zusatzgerät, um die Empfindlichkeit bereits vorhandener Laborgeräte, wie Oszillografen und Röhrenvoltmeter, zu erhöhen. Das Gerät besitzt eine eigene, von außen aufladbare Stromquelle. Die Verstärkung kann durch Kettenschaltung von 2 oder 3 Geräten auf 40 bzw. 60 dB erhöht werden.

Bestell-Nummer	Ausführung
BN 2100	**Buchsen SO 239**
BN 2101	**Buchsen BNC**

Bitte fordern Sie unser Datenblatt.

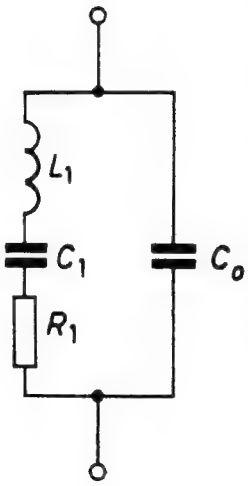
fuba

WERK ELEKTRONISCHER
BAUTEILE UND GERÄTE
HANS KOLBE & CO.
3371 GITTELDE

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim G. m. b. H.

Schwingquarze

Sämtliche Typen im Bereich von 0,8 kHz bis 160 MHz



Ferner liefern wir:

- Normalfrequenzquarze
- Ultraschallquarze
- Filterquarze
- Druckmeßquarze
- Amateurquarze
- Spezialquarze

6924 Neckarbischofsheim

Tel.: 07263-777 Telex: 0782590 Telegr.: Kristalltechnik

NOGOTON

Transistor-UHF-Konverter Type GC-61 TA

mit elektronischer Schaltautomatik, für Band IV und V des UHF-Bereichs (470–860 MHz=Kanal 21–70), mit Linearskala, kontinuierlicher Abstimmung, Umschaltung UHF-VHF durch 2 Schiebetasten, in modernem, formschönem Plastikgehäuse. 12 Monate Garantie. FTZ-Prüfnummer DH 20380.

Ein Gerät von höchster Leistungsfähigkeit, mit welchem Sie jedes ältere Fernsehgerät für den Empfang des 2. und aller weiteren Programme erweitern können.

Lieferung nur über den Fachhandel

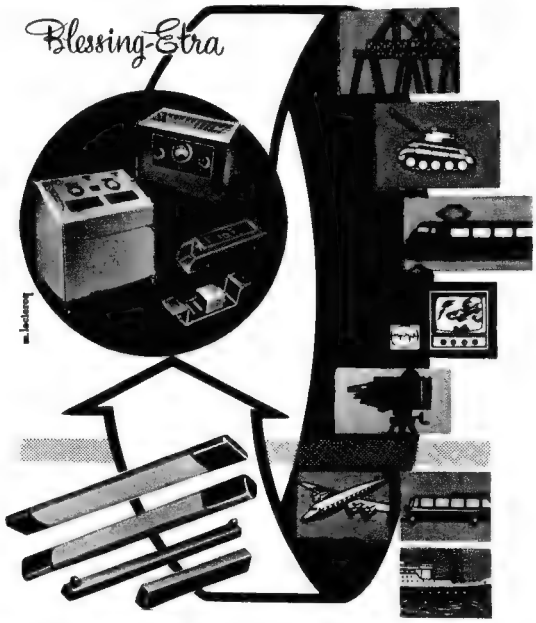
NOGOTON

NOGOTON Norddeutsche Gerätebau

287 Delmenhorst, Industriestraße 19
Postfach 153 Fernruf (04221) 3860 FS 02-44347

Ein Begriff für moderne Hochfrequenztechnik

Hochleistungs-Transistor-Umformer bis 5 kVA



Als größte Spezialfabrik auf diesem Gebiet in Europa liefern wir für alle Verwendungszwecke Transistor-Notstrom-Umformer, Transistor-Umformer sowie Transistor-Fluoreszenz-Beleuchtung. Ausgangsspannung rechteck-, sinus- oder annähernd sinusförmig (Formfaktor 0,71). Notstrom-Umformer mit automatischer Umschalteinrichtung und Ladegleichrichter eingebaut. Keine Wartung und kein Verschleiß, betriebssicher, hoher Wirkungsgrad 80—90%, gesichert gegen Verkehrtpolung, Kurzschluß und Überbelastung. Frequenzstabilisiert. Lieferbar für jede Sekundärspannung und Frequenz; für Eingangsspannungen von 6 bis 220 V Gleichstrom und für Leistungen ab 60 VA bis 5 kVA, ein- oder mehrphasig. Geringes Gewicht und kleine Abmessungen. Bitte Preise und Prospekte anfordern.

BLESSING ETRA S.A.
50—52 Boulevard Saint Michel, Brüssel
Telefon 35 41 96 — Fernschreiber 21 012
Werk in Beerse, Antwerpsesteenweg 21

Besuchen Sie unseren Stand Nr. 1207, Halle 11, auf der Hannover-Messe vom 26. April bis 5. Mai 1964

NADLER bietet an:

Transistoren!

Neue Typen – neue Preise

Fabrikat	Type	Vergleich	Leistung	per St.	ab 10 St.	ab 100 St.
SIEMENS	TF 65 ä	(OC 70)	60 mW	–.65	–.60	–.55
SIEMENS	TF 66 ä	(OC 71)	60 mW	–.80	–.70	–.60
TE-KA-DE	GFT 22	(OC 75)	70 mW	–.75	–.70	–.65
TE-KA-DE	GFT 32	(OC 602 spez.)	175 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 34	(OC 604 spez.)	175 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 31/30	(OC 77)	175 mW	1.45	1.30	1.15
TE-KA-DE	GFT 31/60	(OC 77)	175 mW	1.45	1.30	1.15
TE-KA-DE	GFT 26	(AC 106 β 45)	300 mW	–.70	–.60	–.50
TE-KA-DE	GFT 27	(AC 106 β 60)	300 mW	–.75	–.65	–.55
TE-KA-DE	GFT 29	(AC 106 β 100)	300 mW	–.80	–.70	–.60
TE-KA-DE	GFT 39	(AC 117)	400 mW	–.90	–.75	–.65
SIEMENS	TF 78 ä	(OC 30)	1,2 W	1.45	1.30	1.15
TELEFUNKEN	OD 603	(OC 26)	4 W	1.75	1.60	1.40
SIEMENS	TF 80 ä		8 W	1.95	1.75	1.60
TE-KA-DE	GFT 3108/20	(OC 16)	8 W	1.40	1.25	1.10
TE-KA-DE	GFT 3106/40	(OD 603/50)	8 W	2.50	2.25	2.–
SIEMENS	AD 163 ä	(OC 36)	22,5 W	2.25	2.–	1.80
SIEMENS	AD 164 ä	(OC 36)	22,5 W	2.25	2.–	1.80
TE-KA-DE	HF 1	bis 5 MHz		–.50	–.45	–.40
TELEFUNKEN	AF 101	bis 9 MHz		1.10	1.–	–.90
TELEFUNKEN	OC 615	bis 95 MHz		1.65	1.50	1.35
SIEMENS	AF 139	bis 480 MHz		11.50	11.–	10.50
TELEFUNKEN	AFY 14 ä	bis 150 MHz	250 mW	4.95	4.45	
TELEFUNKEN	ALZ 10 ä	bis 150 MHz	500 mW	7.95	7.15	
TE-KA-DE	Allzweck-Germanium-Diode			–.20	–.18	–.15
TE-KA-DE	HF-Germanium-Diode			–.25	–.20	–.18
TE-KA-DE	Subminiatur-Germanium-Diode			–.30	–.25	–.20
SIEMENS	BA 163 Silizium-Diode	6 Volt	250 mA	–.75	–.65	–.60
TELEFUNKEN	OA 126/5, Zener-Diode	5 Volt		1.95	1.75	1.60
TELEFUNKEN	OA 126/6, Zener-Diode	6 Volt		1.95	1.75	1.60
TELEFUNKEN	OA 126/8, Zener-Diode	8 Volt		1.95	1.75	1.60

Bandfilter (Blaupunkt mit Parallel-C)

Bestell-Nr.	Frequenz	Abmessungen mm	Preis p. St.	10 St.
30	468 kHz	48×21×21	1.–	9.–
31	10,7 MHz	48×21×21	–.60	5.–
32	10,7 MHz (Ratio)	50×21×21	1.–	9.–
33	10,7 MHz	45×15×15	–.80	7.–

Kleinstfilter

35	473 kHz	15×12×12	1.75	m. Anzapfung
36	473 kHz	15×12×12	1.75	m. Anzapfung
37	10,7 MHz	15×12×12 (Eingangskreis)	1.–	m. Anzapfung

Einfach-Potentiometer: (moderne Industrieausführung)

Best.-Nr.	Wert	Achs-Ø mm	Achslänge	Bemerkungen	Preis 1 St.	Preis 10 St.
1	13 kΩ m. Anzapfg.	4	35	mit 2pol. Ein/Aus-Schalter	–.90	8.–
2	25 kΩ	6	30	Stereo-Waage (Balanceregler)	–.40	3.50
3	1 MΩ log.	6	60		–.80	7.–
4	1 MΩ + log.	4	33	Einstellregler mit Achse	–.35	3.–
5	1 MΩ + log.	6	30	mit Tonblendenschalter	–.80	7.–
6	1 MΩ + log.	6	45	mit Tonblendenschalter	–.90	8.–
7	1,3 MΩ + log.	6	70	mit gehörricht. Anzapfung	1.25	10.–
8	1,3 MΩ + log.	6	70	mit gehörricht. Anzapfung	–.80	7.–
9	16 MΩ + log.	6	60		–.70	6.–
10	16 MΩ + log.	4	33	Einstellregler mit Achse	–.30	2.50

Doppel-Tandem- und Spezial-Potentiometer:

Best.-Nr.	Wert	Achs-Ø mm	Achslänge	Bemerkungen	Preis 1 St.	Preis 10 St.
11	2 × 1,3 MΩ	6	70	Stereo m. je 2 Anzapfungen	1.95	17.–
12	2 × 16 MΩ log.	4	35	Stereoregler	–.50	4.–
13	1 MΩ + 1 MΩ	10/6	60		1.–	9.–
14	1 MΩ + 1 MΩ	10/6	60	m. 2pol. Netzdrehschalter	1.20	10.–
15	1,3 MΩ + log. 1 MΩ + log.	8/6	60	mit Anzapfung	1.20	10.–
16	1,3 MΩ + log. 1 MΩ + log.	10/6	60	mit Anzapfung	1.–	9.–
17	2 × 1,3 MΩ log. 1 MΩ lin.	6/6	70	Stereoregler	1.75	15.–
18	1,3 MΩ log. 10 kΩ lin. 5 kΩ log.	13 10 6	60		1.–	9.–

NADLER

Achtung!

Für den jungen Bastler!

TRANSISTOREN-EXPERIMENTIER-SORTIMENT!

TE-KA-DE-Transistoren, II. Wahl

Das Sortiment besteht aus:
● 10 HF-Transistoren ● 10 NF-Transistoren ● 10 Kleinleistungs-Transistoren ● 10 Dioden
Insgesamt 30 Transistoren u. 10 Dioden

für nur DM **5.95**

Lieferung solange Vorrat reicht!

Das ideale Sortiment für Versuchszwecke in Schulen, Arbeitsgemeinschaften und für jeden technisch Interessierten!

Standard Elektrik-Lorenz-Lautsprecher

Transistor-Lautsprecher

Typ: LP 45, 300 mW, rund 45 mm Ø, 8 Ohm, Ferritmagnet 9500 Gauß, 300...7000 Hz, Tiefe: 20 mm

p. Stück	2.25
10 Stück	19.75
100 Stück	165.–

Diese Lautsprecher sind auch hervorragend geeignet zum Selbstbau eines Tauchspul-Mikrofones!

Transistor-Lautsprecher

Typ: LP 70, 800 mW, rund 70 mm Ø, 8 Ohm, Ferritmagnet 8000 Gauß, 200...9000 Hz, Tiefe: 24 mm

p. Stück	3.25
10 Stück	29.–
100 Stück	235.–

DER GROSSE SCHLAGER!

TRANSISTOREN-SORTIMENT
Unentbehrlich für jede Werkstatt!

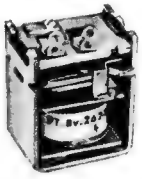
Telefunken- u. TEKADE-Transistoren und Dioden, I. Wahl!

Bestehend aus:
10 UKW-Transistoren
10 KW-MW-Transistoren
10 Vorstufen-Transistoren
10 Endstufen-Transistoren
10 NF-Dioden
10 HF-Dioden

Jeder Packung liegt eine Vergleichsliste bei.
Also 40 Transistoren und 20 Dioden für nur 28.– DM

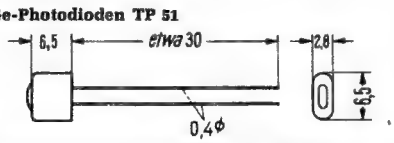
SIEMENS-Selengleichrichter

Spannung	Strom	Schaltung	Größe	Preis
25 V	50 mA	Brücke	17×11×4	–.85
125 V	15 mA	Einweg	9 Ø × 12	–.85



Miniatur-Summer, Fabr. Siemens, Lautstärke (1 m) ca. 75 Phon, Gewicht 21 g. Maße: 13×20×26 mm. (Umbaumöglichkeit als Kleinrelais!) Sehr solide Ausführung! Lieferbar in folgenden Spannungen: 1,5 V = 0,7 W; 3 V = 0,7 W; 24 V = 0,7 W p. Stück DM –.95
10 Stück 8.50 100 Stück 75.–

Ge-Photodioden TP 51



In vernickeltem Metallgehäuse, m. Glaslinse 5.95

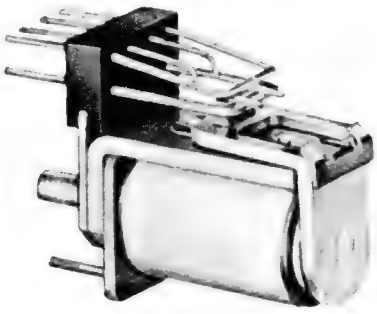
SIEMENS-Flachgleichrichter E 250 C 300 1.95
Originalkarton 30 Stück 50.–

Einweg-Gleichrichter, E 60/24 V; 1,5 A. Offene Bauform, grüne Platten 50 × 50 mm 2.25

TOROTOR-UKW-Tuner 86–100 MHz

Dänisches Spitzenfabrikat, kommerzielle Ausführung mit kapazitiver Abstimmung. Gedruckte Schaltung. Maße: 48 × 53 × 85 mm, einschließlich Röhre ECC 85 14.50

Bitte umblättern!



Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!

Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm, Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.

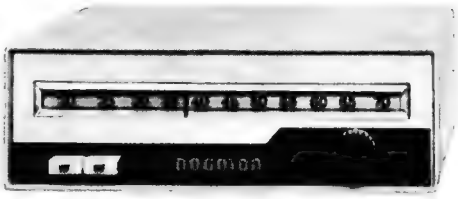
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 211, 740 Ohm, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 201, 420 Ohm, 8...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 224, 1 800 Ohm, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 286, 420 Ohm, 13...20 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × UM, jedoch Federblech-Kontakte p. Stück 4.75 10 Stück 45.–



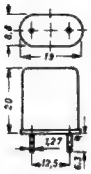
Transistor-UHF-Konverter

Fabr. NOGOTON, 220 Volt, 0,8 Watt mit Schaltautomatik. Bestückung: 2 × AF 139, mit FTZ-Nummer 125.–

Görler-KW-Lupe

Induktive Abstimmung auf Amenit-Grundplatte. Abstimmung durch 6-mm-Achse 1.–

Dr. Steeg & Reuter



Schwingquarze für Funkfernsteuerung

13,56 MHz
27,12 MHz } ± 5 × 10^{-4}
40,68 MHz

im Kunststoffgehäuse, mit Steckerstiften per Stück 11.50

Quarz-Fassung –.30

TELEFUNKEN-Geiger-Müller-Zählrohr, Type ZP 1070, in Subminiaturausführung zur Messung von Gamma-Strahlung. Abmessungen: 10 mm ⌀ × 28 mm. Betriebsspannung: 400 bis 530 V 22.–

Miniatur-Glimmlampen, Zündspannung 75 V, 0,3 bis 0,5 mA, Vorschaltwiderstand 470 kΩ b. 220 V, 6 mm ⌀; Länge 21 mm, zum Einlöten –.33
10 Stück 2.50

Winkeltrieb mit Schneckenuntersetzung, kugelgelagert, 6-mm-Achse, Untersetzung 1 : 20 auf 180°, für Chassismontage 1.65 10 Stück 12.50

SIEMENS-Siferrit-Schalenkerne

Für Fernsteuerungen besonders geeignet.

9 mm ⌀ × 5 mm mit Spulenkörper 1.95
ab 10 Stück 1.75

28 mm ⌀ × 23 mm, kpl. mit Spulenkörper, Haltebügel, Lötösenplatte 3.95
ab 10 Stück 3.25

Trafobausatz M 30

Bestehend aus Blechpaket M 30 Hyperm 766 mit Luftspalt 0,3 und Trolitul-Spulenkörper 1.25

Drosseln

Strom	R =	Maße	Preis
25 mA	0,5 Ohm	EI 30× 25 mm	1.95
80 mA	20 Ohm	2 H	2.50
150 mA	20 Ohm	2 H	2.75
4 Amp.	0,145 Ohm	EI 106× 87 mm	9.75
10 Amp.	0,067 Ohm	EI 133×110 mm	14.95

Philips-STEREO-Tonkopf

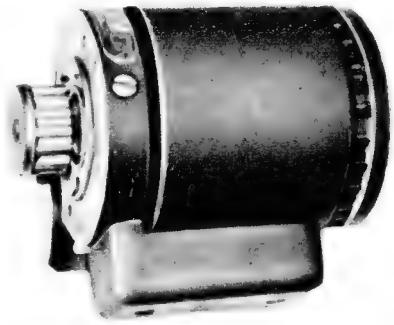
Für high fidelity Wiedergabe. Type: AG 3063, für Stereo und monaurale Langspielplatten 7.50

Kombikopf für Tonbandgeräte
Deutsches Markenfabrikat!
4-Spur, niederohmig, Aufnahme u. Wiedergabe, R =: 150 Ohm 3.90
dto., jedoch 2-Spur, R =: 300 Ohm 3.90

SAF-MP-Kondensator, Rollform, vollisoliert, 0,5 µF, 500 V–/220 V W. Prüfsp. 750 V–, 18 ⌀ × 45 mm
p. Stück –.85 10 Stück 7.50

SAF-MP-Kondensator
4 µF, 320 Volt Wechselsp. DB 50 Hz
480 Volt Wechselsp. AB 50 Hz
Rundbecher 40 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.25
ab 10 Stück 2.– ab 100 Stück 1.80

SAF-MP-Kondensator
wie vorstehend, jedoch 5 µF, Rundbecher 45 ⌀ × 80 mm mit Gewindestutzen p. Stück 2.35
ab 10 Stück 2.10 ab 100 Stück 1.90



Papst-Außenläufer-Motoren
(Einphasen-Induktionsmotor)

Typ KLM, 220 Volt, 50 Hz, 35 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,5 cm/kg; vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ ×123 mm; Achse 8 mm einschl. Befestigungswinkel 24.75

Motor-Kondensator dazu 2.25

Papst-Außenläufer-Motoren
(Rechts- und Linksläufer)

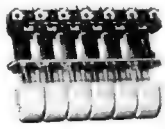
Einphasen-Induktionsmotor, Typ KLRM, 125/220 V, 50 Hz, 30 W; 1350 U/min. Nennmoment: min. 2,16 cm/kg, vakuumgetränkt, VDE 0530; Gleitlager; Eigenlüftung. Maße: 88 mm ⌀ × 123 mm; Achse 8 mm, einschl. Befestigungswinkel 26.75

Motor-Kondensator dazu 2.25

Ventilator-Motoren, 220 V, Wechselstrom, Kurzschlußläufer, vollkommen geräuschlos, mit Flügel (Alu), 35 W, Maße: 55 mm ⌀ × 55 mm, Flügel: ⌀ 160 mm per Stück 9.95

Philips-Plattenspieler-Motor

Asynchron, 220 Volt Wechselstr., Achse: 4 mm ⌀ 4.95



Klaviertastenschalter, kleine Ausführung mit 6 Elfenbeintasten. Einbautiefe: 50 mm, Höhe 32 mm, Breite 120 mm. Taste 1: 2pol. Netzschalter, Taste 2–6: je 4 × UM, gegeneinander löschend 1.–

Schiebetastensätze, 4 Tasten, elfenbein, einzeln löschbar. Taste 1–3: je 3 × AUS. Taste 4: 2 × EIN, 1 × UM, einschließl. dazu passender Messingzierblende 1.95

dto., wie vor, jedoch Taste 1–3: 2 × AUS, 2 × UM. Taste 4: 1 × AUS 1.95

Mikroschalter, in durchsichtigem Plexi-Gehäuse, 6 A/25 V; Maße: 48 × 25 × 17 mm; Betätigungskraft: 30 g
per Stück 1.95 10 Stück 17.–

1pol. Umschalter mit Metallhebel, 2 A/250 V DM –.90

EBE-Präzisions-Stufenschalter. Hartpapier Klasse IV. Dreilochbefestigung sowie Zentralbefestigungsmöglichkeit. 52 Schaltstellungen. Silberkontakte. Kontaktbelastung ca. 30 W. Achse 6 mm ⌀ × 70 mm. Größte Abmessung: 75 × 75 mm 16.–

Morsetaste, einfache stabile Übungstaste 2.95

Halbautomatische Morsetaste (Bugtaste), mit Plexi-Kappe, erstklassige, schwere Ausführung 38.50

Schaltbuchse

Einbauform für 4-mm-Bananenstecker mit 2 Umschaltkontakten (versilbert) –.60

Phonofassung

In Tropfenform m. eingebautem Schalter, braun –.85

MONETTE-Drahtpotentiometer, zementiert

5 Ohm, 10 Watt, 30 mm ⌀, 6-mm-Achse 7.75
5 kOhm, Maße wie vor 7.75

Rosenthal

1 kOhm, 100 Watt, 84 mm ⌀, 8-mm-Achse 13.50
2 kOhm, Maße wie vor 13.50
3 kOhm, Maße wie vor 13.50

PREH-Drahtpotis, 2,2 Ω; 1 W (Entbrummer) –.30
10 St. 2.70
100 St. 24.–

Hochlast-Drahtwiderstände, grün glasiert, 10 Ω, 37 W –.20

25 verschiedene Potentiometer, fabrikneue, moderne Potis, als Einfachpotis. Doppel- und Tandem-Potis, mit und ohne Schalter, zusammen 19.75

STEMAG-keramische Trimmpotis

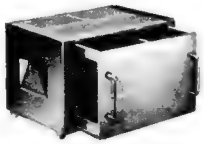
Für gedruckte Schaltung. Erstkl. Ausführung für Meßgeräte usw. Liegende Ausführung mit federnden, versilberten Lötpunkten. Folgende Werte sind lieferbar:
100 Ohm/500 Ohm/1 kOhm/2,5 kOhm alle linear 1.–
10 Stück 9.–

SchroFF Metallgehäuse

Kleingehäuse. Entlüftung durch Quadratlochung auf der Unten- sowie Obenseite des Gehäuses. Hellgrau, Krepplack.

Best.-Nr.	Höhe	Breite	Tiefe	Frontplatte	Preis
G 2	172	252	120	210/148	24.–
G 2a	172	252	160	210/148	25.–

Normalgehäuse



Best.-Nr.	Höhe	Breite	Tiefe	Frontplatte	Einschubtiefe	Preis
G 5	215	350	235	190/305 H/B	207	43.50
G 6	215	405	235	190/360 H/B	207	47.50

Meßgerätegriffe

hochglanzverchromt
Bügelweite: 65 mm
Material-ϕ: 10 mm 1.–

SCHAUB-LORENZ-Tivoli-Gehäuse,

Rundfunkgehäuse Nußbaum mittel, hochglanzpoliert. Innenmaß: Breite 53 cm, Höhe 30 cm, Tiefe 19,5 cm. Eignet sich auch hervorragend als Zweitlautsprechergehäuse!

per Stück 4.75 10 Stück 41.–

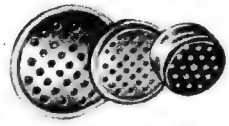
Jap. Plexi-Vollsicht-Meßinstrumente

Drehspule, Flansch: 32 × 32 mm, Körper: 26 mm ϕ.

50 mA	7.75
200 mA	7.75

dto., jedoch Flansch 42 × 42 mm, Körper: 38 mm ϕ.

50 – 0 – 50 mA	8.95
100 – 0 – 100 mA	8.95
50 – 0 – 50 Volt	8.95
100 – 0 – 100 Volt	8.95



Einbau-Mikrofon-Kapseln

Keramik-Mikrofon-Kapsel, ϕ. Neuestes Breitbandmodell, 38 mm 5.95

Mikrofone: Erstes deutsches Markenfabrikat

im Kunststoffgehäuse, als Tisch- oder Handmikrofon zu verwenden. Komplett mit Kabel und Diodenstecker.
Kristall-Mikrofon, 1 MΩ 9.95

Dynamisches Handmikrofon, erstkl. deutsches Markenfabrikat mit eingebautem Übertrager 200 Ohm und 50 kOhm. Kugelcharakteristik 100 bis 8000 Hz mit Zuleitung und 3poligem Diodenstecker 22.50

HECO-Hochton-Lautsprecher HM 10

Korb-ϕ: 100 mm, 400...18 000 Hz, mit Ferritmagnet in weißem Preßstoffkorb; 5 Ohm, 4 Watt 4.50

Teleskop-Antennen

4stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung	3.50
5stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung	3.95
7stuf., 100 cm lg. } mit Befestigung	4.25

HIRSCHMANN-Prüfspitze

einfache, solide Ausführung, 100 mm Länge, trittfest, blau –.60

PLEXIGLAS

350 × 152 × 5 mm, glasklar, erstklassig 2.75 10 Stück 25.–

Rohrtrimmer, 3...30 pF, ker. –.30 % 25.–

Jap. Kleinstdrehko, Trolitul, 365 pF mit Skalenscheibe, 25×25×11,5 mm 2.35 10 Stück 21.–

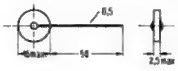
Schaltdraht (Kupfer), YVUL, 0,8 mm, schwarz, mit Gewebeisolierung, verzinnt Rolle 250 m nur 7.95

BLAUPUNKT-ZF-Platte

452 kHz, gedruckte Schaltung, komplett mit allen Bauteilen bestückt. Einschließlich der Transistoren und Dioden: AF 117/AF 117/AF 117/AC 151/RL 34/OA 79, 98 × 140 mm 22.50

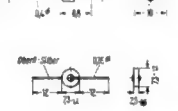
KOMPENSATIONS-HEISSLEITER

Erstes deutsches Markenfabrikat!



1,5 Ω; 14 mW/grd.; Maße: 15 ϕ × 2,4 mm p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

10 Ω; 30 mW/grd.; Maße: 10 ϕ × 9,8 mm p. Stck. 1.– 10 Stck. 9.–



40 Ω; 8 mW/grd.; Maße: 8 ϕ × 2,8 mm p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

500 Ω; 8 mW/grd.; Maße: 7,7 ϕ × 2,5 mm p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

500 Ω; 10 mW/grd.; Maße: 8 ϕ × 2,5 mm p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Kompens. + Meßheißleiter

40 Ω; 1 mW/grd.; Maße: 3,2 × 1,7 mm Perle p. Stck. –.50 10 Stck. 4.50

Calit-Brechleisten ohne Lötösen.

15polig (10 × 96 mm)	–.10
17polig (10 × 108 mm)	–.12

Röhren

Industrieware, I. Wahl.
Fabr. Tungsram und Lorenz, fabrikneu.

HCH 81 = 19 AJ 8	1.25
HBC 91 = 12 AV 6	–.90
HF 93 = 12 BA 6	1.–
HL 90 = 19 AQ 5	1.50
HK 90 = 12 BE 6	1.05
HM 85	1.50

Coiled Cord, dehnbares Gummikabel, 4adrig. Ausziehbar bis 1,50 m. Kehrt auch bei extremer Beanspruchung immer in die alte Lage zurück. 2.50

Silizium-Fernsehgleichrichter

BY 104

Nennspannung: 800 V, Nennstrom: 0,5 A

DM 2.95

ab 10 Stück DM 2.75
ab 100 Stück DM 2.25

Röhrenpreisliste

Alle Röhren garantiert nur 1. Wahl!

Jede Röhre kartonverpackt. Übernahmegarantie 8 Tage. Kein Ersatz für Heizfaden- und Glasbruch.

Stand: April 1964.

Type	DM	Type	DM	Type	DM
ABC 1	4.60	ECL 85	4.30	PC 93	3.65
ACH 1	6.60	ECL 86	3.95	PC 96	3.25
AF 3	5.60	ECL 113	6.95	PC 97	4.85
AF 7	3.95	ECLL 800	7.60	PC 900	5.85
AL 4	4.30	EF 40	3.75	PCC 84	2.75
AZ 1	2.50	EF 41	3.25	PCC 85	2.75
AZ 11	2.55	EF 42	3.25	PCC 88	4.25
AZ 12	3.75	EF 43	4.95	PCC 189	4.75
AZ 41	2.–	EF 80	2.45	PCF 80	3.25
CL 4	6.50	EF 82	4.95	PCF 82	3.20
DAF 91	2.50	EF 83	4.20	PCF 86	4.95
DAF 96	2.50	EF 85	2.55	PCF 200	6.35
DC 90	2.75	EF 86	3.15	PCH 200	5.60
DC 96	3.95	EF 89	2.50	PCL 81	3.25
DF 91	1.95	EF 91	2.50	PCL 82	3.30
DF 92	2.15	EF 92	3.75	PCL 83	4.95
DF 96	2.45	EF 93	2.35	PCL 84	3.70
DF 97	3.50	EF 94	2.40	PCL 85	4.15
DK 91	2.50	EF 95	3.70	PCL 86	4.10
DK 92	3.40	EF 96	2.75	PF 83	3.75
DK 96	2.75	EF 97	3.85	PF 86	3.60
DL 91	2.95	EF 98	3.85	PFL 200	6.95
DL 92	2.45	EF 183	3.30	PL 21	3.90
DL 94	2.45	EF 184	3.40	PL 36	4.95
DL 96	2.75	EF 804	4.80	PL 81	3.45
DY 80	2.85	EH 90	3.25	PL 82	2.55
DY 86	2.85	EK 90	2.35	PL 83	2.45
DY 87	3.50	EL 11	7.35	PL 84	2.75
EAA 91	1.95	EL 12	5.25	PL 500	6.65
EABC 80	2.45	EL 34	5.50	PLL 80	5.20
EAF 42	2.85	EL 36	4.65	PY 80	2.75
EAF 801	4.35	EL 41	3.25	PY 81	2.70
EAM 86	4.45	EL 42	4.10	PY 82	2.65
EB 91	1.95	EL 81	3.65	PY 83	2.70
EBC 41	2.70	EL 82	3.25	PY 88	3.65
EBC 81	2.70	EL 83	3.20	UAA 91	3.95
EBC 90	2.25	EL 84	2.25	UABC 80	2.70
EBC 91	2.20	EL 85	6.75	UAF 42	2.70
EBF 80	2.65	EL 86	2.75	UB 41	2.65
EBF 83	3.35	EL 90	2.50	UBC 41	2.65
EBF 89	2.75	EL 91	3.20	UBC 81	3.15
EBL 1	8.95	EL 95	2.50	UBF 80	2.70
EBL 71	3.70	ELL 80	5.–	UBF 89	3.25
EC 86	4.95	EM 11	3.35	UBL 21/71	3.95
EC 88	5.45	EM 34	6.20	UC 92	2.65
EC 90	2.35	EM 71	5.85	UCC 85	3.25
EC 92	2.10	EM 72	5.85	UCH 42	3.60
EC 93	4.30	EM 80	2.35	UCH 43	3.75
EC 94	4.90	EM 81	3.25	UCH 71	3.65
ECC 40	3.75	EM 84	2.95	UCH 81	2.90
ECC 81	2.70	EM 85	3.75	UCL 11	4.35
ECC 82	2.45	EM 87	3.75	UCL 81	3.75
ECC 83	2.45	EMM 801	11.80	UCL 82	3.65
ECC 84	2.70	EQ 80	7.45	UCL 83	6.75
ECC 85	2.70	EY 51	3.55	UEL 71	8.75
ECC 86	6.80	EY 81	2.95	UF 41	2.95
ECC 88	5.25	EY 82	3.15	UF 42	4.35
ECC 91	2.75	EY 83	3.65	UF 43	1.95
ECC 808	5.35	EY 84	6.25	UF 80	3.–
ECF 80	3.60	EY 86	2.75	UF 85	2.95
ECF 82	2.95	EY 88	4.60	UF 89	2.75
ECF 83	4.35	EY 91	2.75	UL 41	3.50
ECF 86	4.95	EZ 40	2.45	UL 84	2.95
ECH 42	3.65	EZ 41	3.75	UM 80	2.75
ECH 71	4.–	EZ 80	1.95	UM 81	4.50
ECH 81	2.75	EZ 81	2.05	UM 85	3.65
ECH 83	4.75	EZ 90	1.95	UY 11	2.65
ECH 84	3.35	EZ 91	2.75	UY 41	2.25
ECL 11	6.25	GZ 32	4.95	UY 42	2.75
ECL 80	2.75	GZ 34	4.35	UY 82	2.75
ECL 81	3.35	PABC 80	2.75	UY 85	2.25
ECL 82	3.35	PC 86	4.65	VCL 11	8.75
ECL 83	5.45	PC 88	5.50		
ECL 84	4.20	PC 92	2.50		

Alle nicht in dieser Kurzliste aufgeführten Röhrentypen sind fast in allen Fällen prompt ab Lager zu günstigsten Preisen lieferbar.

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH
3 Hannover, Davenstedter Straße 8
Telefon: 44 80 18, Vorwahl 0511
Fach 20728

Angebot freibleibend. Verpackung frei.
Versand per Nachnahme. Kein Vers. unter 5.– DM.

Ausland nicht unter 30.– DM.

KÖPFCHEN hat die Wellerspitze

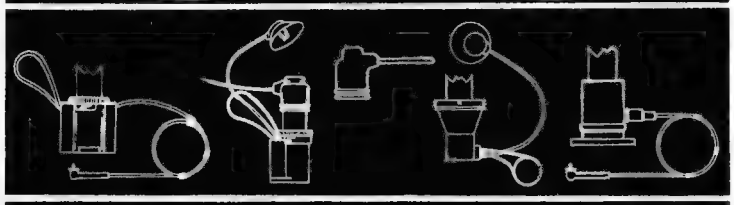
... Sie regelt magnetisch ihre eigene Temperatur genau und nach Bedarf, für große oder feinste Lötstellen.

... Sie schont Halbleiter, weil nie zu heiß und macht sichere Lötstellen, weil nie zu kalt.

... Sie hält und hält – longlife – ist immer lötbereit, verzundert nicht. Temperaturen von 210–400° C.

... Sie krönt den neuen **erstaunlich** leistungsfähigen Magnastat-Lötkolben (TCP 24 V). Unser Prospekt beschreibt ihn ausführlich.

Weller® ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH
7122 BESIGHEIM/NECKAR

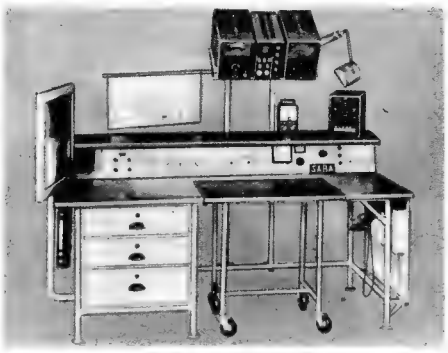


Keune & Lauber oHG.
5920 Berleburg i. W. Tel. 2981 F.S. 08721623

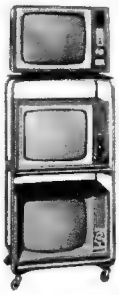
Mobilverstärker 140/170 W – 12 V

RAMERT
KIEL
Transistorverstärker
250 W aus 12 od. 24 V
Dipl.-Ing. Friedrich Ramert
23 Kronshagen über Kiel
Kopperpahler Allee 146–148

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



Service-Tisch
(Entwicklung SABA-Werke)



Meßgeräte
Fernsehständer
Drehstühle
Leuchtlupen

NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 250241

Funkfernsteuerung im Selbstbau

In der Praxis bestens bewährte Anlagen:

FT 42 3-stufiger Dreikanal-Sender-Bausatz 27,12 oder 40,68 MHz mit Sinusmodulation Ab Mitte Mai lieferbar.

Kompletter Bausatz mit gedruckter Platte, jedoch ohne Gehäuse, Antenne und Taster, mit Bauplan **149,50**
(Bauplan einzeln DM 1,50)

Gehäuse 126 x 186 x 65 mm, hammerschlaglackiert **7,40**

4070 Teleskop-Antenne 1200 mm lang, vollversenkbar **9,50**

oder **874 M CLC-Antenne** 27,12 oder 40,68 MHz **16,80**

Zweikanaltaster mit Zentralbefestigung **8,80**

1001 S 1 Taster **1,15**

Dreikanal-Empfänger-Bausatz 27,12 oder 40,68 MHz nach „modell" 10/60

FT 38 Komplett mit Relais und abgestimmten Tonkreisen, mit gedruckter Platte, einschließlich Bauplan **98,95**
(Bauplan einzeln DM 1,50)

FTG 1 Stabiler Dreikanal-Tongenerator mit Schalenkernen, Sinusform, daher auch für 40,68 MHz geeignet, betriebsfertig geschaltet **39,95**

Sortiment Getriebeteile, Modul 0,5 bestehend aus 2 Zahnrädern mit 26 Zähnen, 2 Zahnrädern 26 Zähne mit Welle, 2 Zahnrädern 10 Zähne, 2 Schnecken, 2 Schneckenrädern 16 Zähne, 2 Wellen 2 mm ∅, 2 Wellen 3 mm ∅ Sonderpreis **4,95**

Fernsteuerquarze
13,68 MHz, 27,12 MHz, 40,68 MHz Stück **12,50**

Über unser sonstiges umfangreiches Programm in Quarzen informiert Sie unsere kostenlose Quarzliste.

Für die Selbstherstellung gedruckter Schaltungen (siehe auch Funkschau-Artikel, Heft 11/63):

Chemikalien
1 Satz, bestehend aus Ätzmittel, Abdecklack, Lösungsmittel und Schutzlack **3,20**

Kupferkaschierte Partiaxplatten
z. B.: 100 x 100 mm —,75 125 x 125 mm 1,20
Experimentier-Aufbauplatten mit Kupferleiterbahnen 100 x 150 mm **3,75**

Elektr. Qualitäts-Lötkolben
„Fern-Speziol" 220 V, 60 W, moderne Bauform **7,50**
„Fern-Kontakt" 220 V, 30 W, für Feinlötungen **9,95**

Ihr Transistorgerät als Heimempfänger

Netzanschluß 220 V für Geräte mit 9 Volt-Normbatterie, auch zum Auffrischen der Batterie geeignet (Abb.). „Lamino" **16,50**

Für Transistorgeräte größerer Leistung (auch als Telefon-Speisegerät verwendbar), Gehäusemaße 106 x 74 x 45 mm **19,95**

„Dynamic" aufladbarer Blei-Akku in Form einer 9 V-Normbatterie einschließlich Ladegerät 220 V **14,50**
Ersatz-Akku **5,70**

Einbau-Netzteil f. TV 5/9 u. a. Transistorgeräte (9 V, 450 mA) Maße 125 x 60 x 60 mm **16,95**

Sprechanlagen

TELECON
arbeitet ohne Leitungsverlegung
Paar **245,—**
Prospekt frei

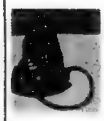
„Mini-Cam" Ruf-, Abhör- und Gegensprechanlage, transistorisiert. Auch als „Babysitter" ideal geeignet. Betriebsfertig, einschließlich 25 m Leitung und Batterie.
Satz (2 Geräte) **59,50**

Transiphon
Transistorisierte Hauptstelle mit 3 Nebenstellen
IP - 4 **199,70**
dto. mit 6 Nebenstellen
IP - 7 **248,50**
(Preise ohne Batterie)

Mikrofone in erstklassiger Ausführung,

mit Anschlußkabel

Kohle-Mikrofon, dyn.
aus NATO-Beständen,
mit eingebautem Handschalter **8,—**
Trafo dazu **3,80**



Hand bzw. Ständerausführung 55 x 75 mm (Abb.)
CM 50 **12,50**

Kristall
Ansteck-Mikrofon mit Clip CM 30 **7,95**
mit runder Einsprache 40 mm ∅
Hand bzw. Tischausführung mit elegantem grauem Gehäuse 50 x 35 mm LM 8 **12,50**

LM 8

Hand-, Tisch-, Ständerausführung Goldfarbene Eloxal-Einsprache. 60 x 40 mm Klappständer und Gewinde (Abb.)
DX 33 **18,30**

Dynamisch
Hand- bzw. Ständerausführung Stromlinienförmiges Gehäuse, kratzfeste graue Lackierung, verchromte Einsprache. 40 mm ∅, Länge 90 mm
MD 180 200 Ω oder 50 kΩ **31,95**

Foster-Reporter mit Tischständer und Nackenband. Nur 21 mm ∅, 83 mm lang. Frequenz-Bereich 100 - 12000 Hz. 200 Ω oder 50 kΩ (Abb.)
Type DF 1 **39,50**

Foster-Qualität, eingeb. Schalter, Kniegelenk m. Gewindestutzen. Frequenz-Bereich 50-10000 Hz. 35 x 35 mm, 115 mm lang. 200 Ω oder 50 kΩ
Type DM 18 **31,95**

Stereo
Ständerausführung in elegantem, mattsilbernem Gehäuse, rechteckige, schlanke Form. 6 x 6 cm, 17 cm hoch. Eingebauter Schalter. (Abb.) PA 263 **89,50**

Ohrhörer, best. aus Stetoskop m. 2 magn. Kleinhörern, einschließlich Kabel. Lieferbar in 8 Ω, 1000 Ω oder 2000 Ω
Type SE 1 **21,—**

Mikrofonständer
Teleskop-Bodenständer mit verchromtem Rohr, leicht transportabel (ausziehbar von 50 auf 135 cm). Dreifuß kratzfest grau lackiert **31,95**
Tischständer mit verchromtem Rohr, ausziehbar von 16 auf 28 cm. Runder Fuß kratzfest grau lackiert **16,15**

Aus unserem großen Verstärker-Programm

MONO - Verstärker

SA - 80 M 4 Watt Hi-Fi-Verstärker, Frequenz-Bereich 40 - 15000 Hz ± 1 dB. Klirrfaktor < 2 %, 4 Eingänge: TA Kristall und Magn., Rundf.-Tuner, Tonband-Mikrofon. Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Höhen- und Baßregler. Röhren: 12 AX 7 / 6 BM 8 / 1 S 94. Maße: 180 x 70 x 160 mm **92,95**

Hi-Fi-Mischverstärker im Gegentaktbetrieb
Die Verstärker sind mit Höhen- und Tiefenfilter ausgestattet, ferner ist ein Rumpelfilter eingebaut. Die äußere Form und Ausführung ist ansprechend und zweckmäßig.

JAM 7 7 Watt, Frequenz-Bereich 40 - 20000 Hz. 2 Eingänge: TA Kristall und Magn. Ausgänge 4 / 8 / 16 Ω. Röhren: 2 x ECC 83 / EF 84 / 2 x ECL 82 / EZ 81. Maße: 304 x 112 x 188 mm **162,50**

Lafayette
LA - 55 15 Watt, Frequenz-Bereich 15 - 30000 Hz. 5 Eingänge: TB Aufnahme und Wiedergabe, TA Kristall und Magn., Rundf.-Tuner, TV oder Rundf. Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Röhren: 12 AX 7 / 6 AV 6 / 6 BL 8 / 2 x 6 BQ 5 (EL 84) EZ 81. Maße 350 x 110 x 210 mm. Netzspannung 117 V, Vorwiderstand für 220 V im Preise einbegriffen. **203,50**

JAM 20 20 Watt, Frequenz-Bereich 30 - 20000 Hz. 3 Eingänge: 2 x Mikrofon, TA. Ausgänge: 4/8/16/500 Ω. Röhren: 3 x 12 AX 7 (ECC 83) / 2 x 7189 / 6 CA 4 (EZ 81). Maße: 360 x 115 x 265 mm **252,10**

LA - 224

STEREO - Verstärker

Diese hochwertigen Verstärker, nach dem neuesten Stand der Ela-Technik konstruiert, sind in formschönen Gehäusen untergebracht, die sich der modernen Wohnkultur anpassen.

JS 15 2 x 5 Watt, Frequenz-Bereich 50 - 20000 Hz. 4 Eingänge: Mikrofon, TA, TB, Rundf. Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω. Maße: 305 x 114 x 222 mm **198,—**

JS 30 2 x 10 Watt, Frequenz-Bereich 30 - 25000 Hz. Eingänge und Ausgänge wie vor. Maße: 325 x 110 x 270 mm **245,—**

Lafayette
LA - 224 2 x 12 Watt. Frequenz-Bereich 20 - 20000 Hz bei 1 W., 50 - 50000 Hz bei 12 W. 4 Eingänge wie oben. Ausgänge: 8 / 16 Ω. Maße: 360 x 128 x 240 mm. Besonderheiten: Eingeb. Rumpelfilter, Stereo-Kopfhörer-Anschluß. **295,—**

SA - 40 S 2 x 20 Watt Frequenz-Bereich 12 - 100000 Hz bei 1 W., 50 - 70000 Hz bei 20 W. Eingänge: 5 x hochohmig (Mikrofon, TA, TB, Rundf. usw.). Ausgänge: 8 / 16 Ω. Maße: 375 x 140 x 260 mm **425,—**

Musikkapellen - Verstärker

Lafayette
LA - 75 20 Watt, mit eingebautem 12 Zoll Hi-Fi-Lautsprecher und einstellbarem Vibrator. Eingänge: 2 Instrumente, Mikrofon und Anschluß für Fußschalter (Vibrator). Getrennte Lautstärkeregelung und Tonblende. Ausgang für zusätzliche Lautsprecher 4 / 8 / 16 Ω. Elegantes hellgraues Gehäuse. Maße: 480 x 400 mm, 230 mm tief. **335,—**

STEUERGERÄTE mit Rundfunkteil

Pioneer FM - B 100 10 Watt, Mono-Verstärker, MW / KW / UKW-Empfangsteil.

Verstärker: Frequenzbereich 20 - 30000 Hz, 6 Eingänge: TA-Kristall und magn., Mikrofon, TB-Aufn. und Wiedergabe, TV usw., Ausgänge 4 / 8 / 16 Ω.

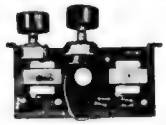
Rundfunkteil:
UKW 80-108 MHz Bandbreite: 200 kHz (- 3 dB) Empfindlichkeit: 10 µV bei 30 dB S/R-Abstand. Antenne 300 Ω.
MW 535 - 1605 kHz } Bandbreite: ± 5 kHz Empfindlichkeit:
KW 3,8 - 12 MHz } 63 µV bei 20 dB S/R-Abstand **210,—**

Pioneer SM - B 160 18 Watt Stereo-Verstärker (9 W pro Kanal), MW / KW-Empfangsteil.

Verstärker: Frequenz-Bereich 20 - 30000 Hz. 2 Eingänge: TA Kristall, TB-Gerät usw. (doppelt), Ausgänge: 4 / 8 / 16 Ω (doppelt).

Rundfunkteil MW 535 - 1605 kHz KW 3,8 - 12 MHz. **260,—**

Mikrofonvorverstärker, transistorisiert, im Pultgehäuse 105 x 74 x 42 mm. Betriebsfertig, einschließlich Batterie, Modell MV 002 F **32,50**



Auch als Bausatz lieferbar kompl. mit gedruckter Schaltung MV 002 B **24,—**

Für Rundfunk-, Phono-, Sprechanlagen: **Gegentakt NF-Verstärker** mit 4 Transistoren, Leistung 700 mW. Einbautype, Maße 108 x 55 mm, Höhe 40 mm, mit L-Regler u. Tonblende, einschließlich Knöpfen, Type TP 4 (Abb.) **39,95**

dto. ohne Regler (Abb.):
Mit 2 x OC 304 / 2 x OC 318
Ausg: Leistg. 1,4 Watt bei 6 Volt
Type TV 5/6 **29,—**
Ausg. Leistg. 3 Watt bei 9 Volt
Type TV 5/9 **29,—**
Maße: 75 x 55 x 30 mm

Einbau-Netzteil für TV 5/9 u. a. Transistorgeräte (9 V 450 mA) Maße 125 x 60 x 60 mm **16,95**

Aus unserer großen Auswahl besonders zu empfehlen:

Meßinstrumenten-Preise einschl. Lizenz, Prüfschnüre und Batterien

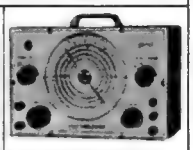
TK 20 A/1000 Ω/V
V⎓ 15/150/1000 V
A= 0 — 150 mA
Ω 0 — 100 kΩ
Mit Ledertasche 26,95

TK 50 (Testmaster) 1000 Ω/V
V⎓ 10/250/500/1000 V
A= 0 — 250 mA
Ω 0—10 kΩ — 100 kΩ
39,50

TL 10/2000 Ω/V 49,50
V ⎓ 10/50/250/500/1000 V
A= 0 — 250 µA/25/500 mA
Ω 0 — 2 kΩ/200 kΩ/2 MΩ
dB —20 bis +36 (2 Ber.)
C 250 pf/0,3 µF Hy 1000

Microtester 240 / 5000 Ω/V ⎓
V ⎓ 2,5/10/50/250/1000 V
A = 1/100/1000 mA
Ω 15 kΩ / 1,5 MΩ
dB - 10 bis + 50 (3 Ber)
Solange Vorrat reicht
57,15

Signalgenerator J - 270 MC
115 kHz - 330 kHz
330 kHz - 1 MHz
1,1 MHz - 3,3 MHz
3,3 MHz - 11 MHz
11 MHz - 39 MHz
39 MHz - 135 MHz
120 MHz - 270 MHz
Röhrenbestückung:
12 BH 7 / 6 BD 6 **148,50**

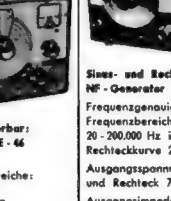


Signalgenerator SWO 300
Frequenzbereich von der MW bis in den UKW-Bereich
150 kHz - 150 MHz Grundfrequenz in 6 Bändern.
Von 150 MHz - 300 MHz auf deren Harmonischen.
Genauigkeit ± 1 %
Modulation: Intern ca 800 Hz
Extern möglich
Maße 185x245x125 mm
132,—

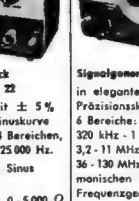
Ab Lager.
HAMEG-Meßgeräte
HM 107 Univers.-Oszillograf Bausatz (o. Röhren) **238,—**
Kompl. (betriebsfertig) **400,—**
HM 112 Univers.-Oszillograf betriebsfertig **740,—**
HM 115 HF-Generator betriebsfertig **300,—**
HM 118 NF-Generator betriebsfertig **280,—**

Röhrenvoltmeter VT-19
Daten wie rechts, jedoch zusätzlich dB: —20 bis +66 dB (0 dB, 1 mW bei 600 Ω) **199,—**
HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**

Röhrenvoltmeter PV-202
V⎓ 1,5/5/15/50/150/500/1500V (= mit Tastkopf bis 30 000 V)
Ω 1 Ω bis 1000 MΩ in 7 Ber. **188,—**
HV- und HF-Tastköpfe je **35,—**



AN 138 / 20000 Ω/V 89,—
V⎓ 5/10/50/250/500/1000 V
A=50/500 µA/5/50/500mA/5A
Ω 5/50/500 kΩ / 5 MΩ
dB u. Outputmessungen

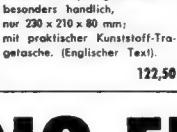


Modell 680 C / 20000 Ω/V—
44 Meßbereiche **115,—**
Modell 60 / 5000 Ω / V—
25 Meßbereiche **74,—**
Zubehör: Hochsp.-Tastkopf (bis 25 000 V—) **36,—**
Stromwandler (bis 100 A) **38,—**

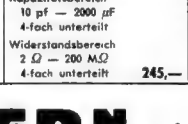
TK 90/20.000 Ω/V
V⎓ 10/50/250/500/1000 V
A=50 µA/2,5/25/250 mA
Ω 5/50/500 kΩ/5 MΩ
dB —20~+ 5 dB
+ 5 dB ~+ 22 dB
78,70

AUS DEM LAFAYETTE-PROGRAMM

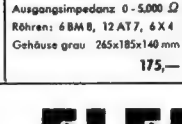
Trans. Tonbandgerät Mod. 402
Gerät aus neuester Fertigung mit Tastenschaltung. Verstärker mit 4 Transistoren, Output 100 mW. Spieldauer m. Triple-Band 2 x 15 Min.
Maße: 21 x 14 x 7 cm.
Im Preise einbegriffen: Gehäusedeckel, Ohrhörer, Mikrofon, Leerspule, 10-min.-Band, 9-Volt-Batterie und 2 St. 1,5-V-Batterie. **99,50**



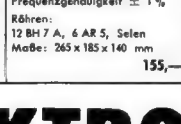
Röhrenprüfgerät TE 50
für den Service, zur Prüfung der modernen europäischen u. amerikan. Empfängerröhren. besonders handlich, nur 230 x 210 x 80 mm; mit praktischer Kunststoff-Tragetasche. (Englischer Text). **122,50**



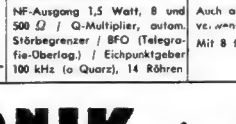
Jetzt wieder lieferbar:
RC - Meßbrücke TE - 46
mit mag. Auge.
Überlappende Bereiche:
Kapazitätsbereich
10 pf — 2000 µF
4-fach unterteilt
Widerstandsbereich
2 Ω — 200 MΩ
4-fach unterteilt **245,—**



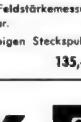
Sinus- und Rechteck NF - Generator TE 22
Frequenzgenauigkeit ± 5 %
Frequenzbereich Sinuskurve 20 - 200,000 Hz in 4 Bereichen, Rechteckkurve 20 - 25 000 Hz.
Ausgangsspannung Sinus und Rechteck 7 V
Ausgangsimpedanz 0 - 5,000 Ω
Röhren: 6 BM 8, 12 AT 7, 6 X 4
Gehäuse grau 265x185x140 mm
175,—



Signalgenerator TE 20
in elegantem Gehäuse, mit Präzisionsskala u. Feintrieb
6 Bereiche: 120 - 320 kHz, 320 kHz - 1 MHz, 1 - 3,4 MHz, 3,2 - 11 MHz, 11 - 38 MHz, 36 - 130 MHz (auf deren Harmonischen 130 - 260 MHz)
Frequenzgenauigkeit ± 1 %
Röhren:
12 BH 7 A, 6 AR 5, Selen
Maße: 265 x 185 x 140 mm
155,—



KW-Empfänger HE 80
mit MW-Bereich und eingeb 6 m Konverter.
540 - 1605 kHz / 1,6 - 4,8 MHz
4,8 - 14,5 MHz / 10,5 - 30 MHz
48 - 54 MHz. **598,—**
Amateurbänder gespreizt
Empfindlichkeit 1 µV für 10 Signalrauschabstand. Product-Detektor FM/AM/SSB/DSB
NF-Ausgang 1,5 Watt, 8 und 500 Ω / Q-Multiplier, autom. Störbegrenzer / BFO (Telegrafie-Überlag.) / Eichpunktgeber 100 kHz (o Quarz), 14 Röhren



Jetzt wieder lieferbar:
Sensationspreis für Grid-Dipper
Lafayette TE 18, 8 Bereiche von 0,36 - 220 MHz.
Auch als Feldstärkemesser verwendbar.
Mit 8 farbigen Steckspulen **135,—**

HAUPTKATALOG 1964,
650 Seiten, 2000 Abb.,
Voreinsendung DM **5,80**
(Ausland) DM **7,—**

TRANSISTOR - BAUHEFT,
41 Schaltungen
Voreinsendung DM **1,75**
(Ausland) DM **1,90**

FERNSTEUER - LISTE
(im Katalog enthalten)
54 Seiten
Voreinsendung DM **—,95**
Postscheckkt. Essen 6411

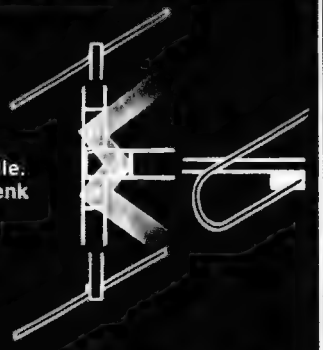
Sonderlisten
(im Katalog enthalten) kostenlos
KW- und Quarzliste, Transistoren- und Röhrenpreisliste, Meßgeräte.

RADIO FERN · ELEKTRONIK · 43 ESSEN

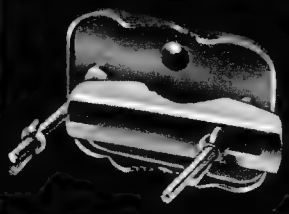
KETTWIGER STRASSE 56 — SAMMELRUF 20391 — POSTSCHECKKONTO ESSEN 6411 — NACHNAHMEVERSAND

Fernsehantennen
Baureihe 64

Großes Anschlußgehäuse mit leicht montierbaren Kontakten. Platz für Einbauweichen.



Vormontierte Bauteile. Neuartiges Rastgelenk für Reflektorwand.



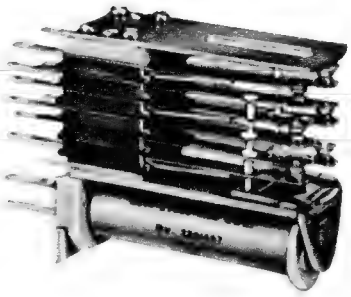
Stabile Mastbefestigung mit abschwenkbarer Klemmschelle. Griffige Flügelmuttern.

HERMANN KLEINHUIS
Elektro- und Rundfunktechnische Fabrik
588 LÜDENSCHEID
Postfach 289 · Telefon 3621 · Fernschr. 0826707

HKL

Messe Hannover, Halle 10, Obergeschoß, Stand 1522

BTR



Relais 210 ähnlich mittleres Rundrelais jedoch für Starkstrom mit Makrolon-zwischenlagen

Bauelemente
der Fernmelde-, Steuer- und Regeltechnik

Aus meinem Lieferprogramm

Große Rundrelais 26 G · Mittlere Rundrelais 41, auch steckbar · Kleine Rundrelais · Flachrelais 48
Kellogschalter · Kleinstkippschalter · Federsätze
Maschinensteuerungen und Kreuzpunktverteiler

Badische Telefonbau A. HEBER
Renchen (Baden) - Tel. 246 und 414 - FS 07 52220

Aussteller Hannover Messe, Halle 11, Stand 1103

Besuchen Sie unsere große

Ausstellung japanischer Rundfunkerzeugnisse und sonstiger Industrieerzeugnisse

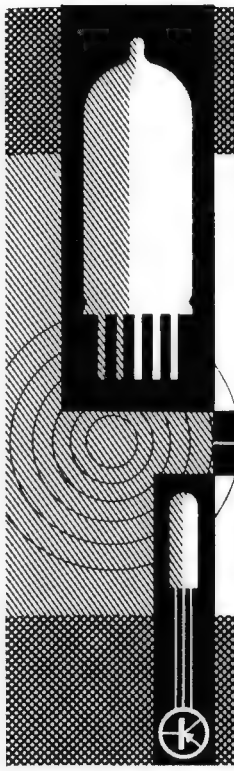
während der HANNOVER-MESSE

Kronsbergstraße 82, zwischen Messe-Südeingang und Blauem Hochhaus

Montanexport GmbH
Abt.: RUNDFUNK-IMPORT
Kobenhüttenweg 66
Telefon 62533/62527
Telex 04-42666
66 Saarbrücken

Manimpex
IMPORT-EXPORT GMBH
Kronbergstraße 28
Telefon 728771/725986
Telex 04-13873
6 Frankfurt/Main

Werksvertreter und Direktimporteur japanischer Rundfunk- und sonstiger Industrieerzeugnisse mit eigenem Auslieferungslager



Radioröhren · Spezialröhren

Dioden, Transistoren und andere **Bauelemente** ab Lager

preisgünstig lieferbar Lieferung nur an Wiederverkäufer

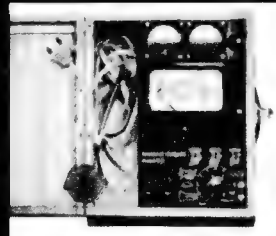
W. WITT

RADIO- UND ELEKTROGROSSHANDEL
85 NÜRNBERG
ENDTERSTRASSE 7 · TELEFON 445907

In meinen neuen Preislisten II/63 A und II/63 B finden Sie nicht nur eine große Anzahl preisgünstiger Röhren und Bauelemente für den Fernseh- und Rundfunktechniker aber auch für jeden Fachhändler interessante Angebote in Geräten aller Art.

Die Preislisten erhalten Sie kostenlos.

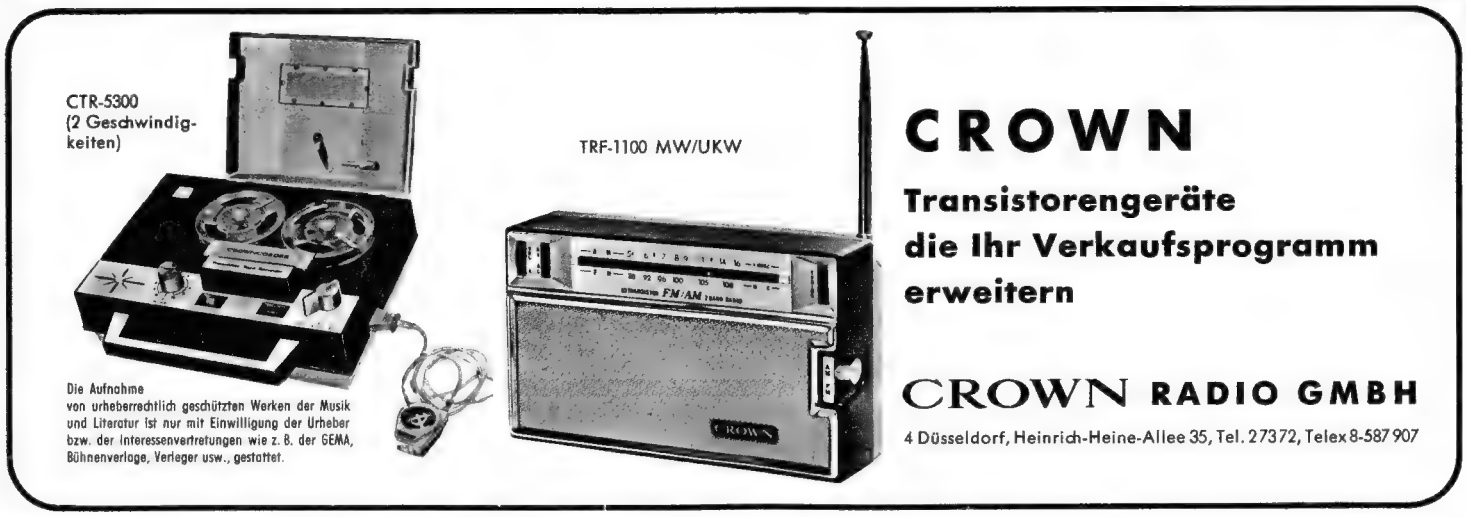
Bildröhren-Meßgerät W 21

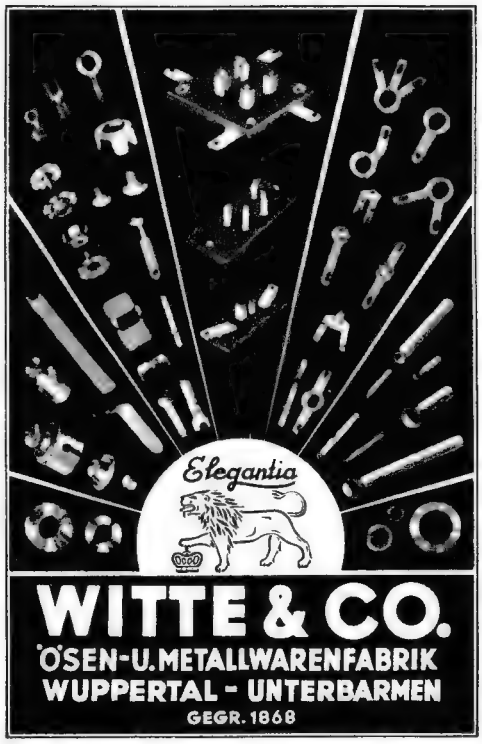


Zum Nachmessen von Bildröhren auf Heizfadenfehler einschl. Wendelschluß, hochohmigen Isolationsfehlern zwischen den Elektroden, Sperrspannung, Verschleiß, Vakuumprüfung usw. Nur ein Drehschalter wie bei unseren Röhrenmeßgeräten. Bitte Prospekt anfordern!

Die Bedienungsanweisung mit Röhrendaten, Tabellen usw. ist gegen 40 Pf in Briefmarken erhältlich.

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte



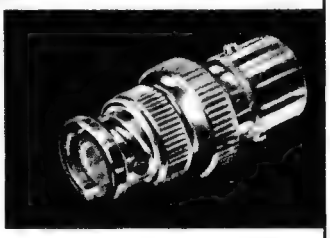


HF-Stecker

15 Serien – mehr als 700 Typen

BNC
TNC
N
C
UHF
etc.

Übergangs-Stecker
Abschluß-Stecker
Subminiatur-Stecker
Hochohm-Stecker
Hochspannungs-Stecker
Lieferung ab Lager



Verlangen Sie Prospekt M, Informationen und Angebote

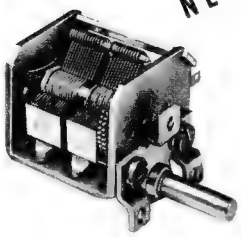
MINLEIT Minleit GmbH Wallbrunnstr. 8 7850 Lörrach

DREH-

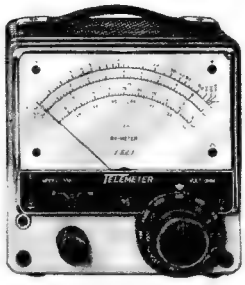
KONDENSATOREN
MIT FESTDIELEKTRIKUM FÜR TRANSISTOREN-GERÄTE

HYBRID DREHKO, TYPENREIHE 220, ges. gesch.

NEU



LUDWIG BECK
NACHF. o. H. G.
NECKARWEIHINGEN
ÜBER LUDWIGSBURG/WÜRTT.
TEL.: 071 41-64 46 FS: 07 22 195



Röhren-voltmeter

Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager durch:

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

ALU-SCHILDER

IN KLEINER STÜCKZAHL ODER IN EINZELSTÜCKEN KEIN PROBLEM MEHR!

STÜRKEN AS-ALU
Type
f (Hz)
Fertigungs-Nr.

Frontplatten, Skalen, Leistungsschilder, Schaltbilder, Bedienungsanleitungen, Namens- und Hinweisschilder usw. können Sie leicht und schnell selbst anfertigen mit **AS-ALU®**, der fotobeschichteten Aluminiumplatte. Bearbeitung so einfach wie eine Fotokopie. Industriemäßiges Aussehen, widerstandsfähig, lichtecht, gestochen scharfe Wiedergabe, unbegrenzt haltbar.

DIETRICH STÜRKEN
4 DÜSSELDORF-Obk., Leostraße 18 d, Telefon 2 38 30

Miniatur-Bauteile

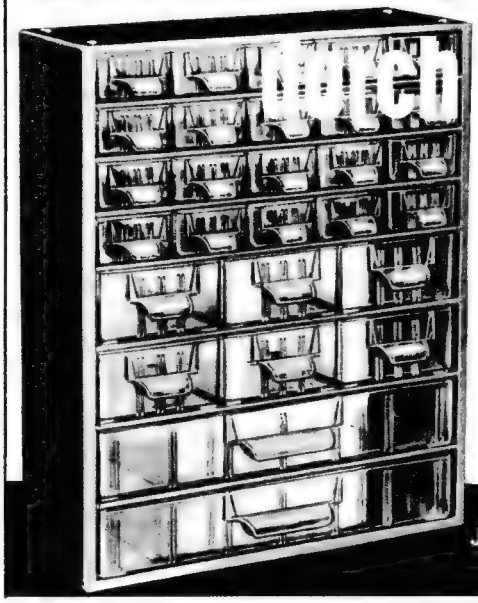
für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Becksohlagergasse 9.

NEU

aus altbewährter Erfahrung



Die rationelle Blickbilanz Brauers Lager-Sichtkästen

Noch mehr Platz durch die aus der Praxis entwickelten **brauer** Lager-Sichtkästen

- Besonders starker Stahlrahmen (–,75 mm), stapelfähig
- 38 cm Breite
- 5 verschiedene Schubladen mit Griff- und Eckverstärkungen
- Viele verschiedene Modelle

Bitte schreiben Sie uns.
Sie erhalten unverbindlich ein Angebot.

brauer

Zur Hannover-Messe 1964:
Halle 6, Obergesch. Stand 2005

J. K. BRAUER & CO. · 2 HAMBURG 1 · Burchardstraße 8 · Telefon 33 54 65

Mainz sendet jetzt. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

Das von uns entwickelte Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau Typ „UHF 88" stellt einen bedeutsamen Fortschritt der UHF-Nachrüsttechnik dar. Diese Lösung wurde gefunden, indem wir von den Bedürfnissen der Praxis ausgingen. Hunderttausende von Stunden, die wertvolle Fachkräfte mit UHF-Montage beschäftigt waren, können jetzt eingespart werden. „UHF 88" ist überdies das erste **wirkliche Universal-UHF-Teil.** Es gibt kein Fernsehgerät für das es nicht verwendbar wäre, ganz gleich, um welches Fabrikat und Baujahr es sich handelt, welche Zwischenfrequenz Verwendung findet und ob es UHF-vorbereitet ist oder nicht.
Damit werden alle technischen wie zeitlichen Probleme im Zusammenhang mit dem UHF-Einbau auf ideale Weise gelöst. Der günstige Preis, die Vereinfachung der Lagerhaltung und des Einkaufs sowie unsere hohen Mengenrabatte sind zugkräftige Gründe dafür, daß die meisten Fachwerkstätten sich ganz auf die Verwendung von „UHF 88" eingestellt haben. „UHF 88" bedeutet:

- Steigerung Ihrer Leistungsfähigkeit
- Arbeitsersparnis
- Hoher Gewinn durch sehr günstigen Einkauf
- Typenunabhängige Lagerhaltung
- Umsatzsteigerung durch Schnell-Einbau beim Kundendienst

UHF-Schnellwähler: „UHF 88" besitzt eine vorwählbare Einrast-Vorrichtung für mehrere UHF-Sender. Die ist wichtig im Hinblick auf das kommende 3. Programm. Ähnlich einem Schalter kann der Benutzer bequem umstellen und beide Sender sofort wiederfinden. Eine Feinabstimmung ist in gewissen Grenzen überdies möglich. (Ferner am VHF-Knopf.)

„UHF 88" ist absolut neu und ohne Konkurrenz, da es die Vorteile des gewöhnlichen Tuners und des Konverters in sich vereinigt:

- Voll-Einbau auch in ältere Fernsehgeräte
- Kein störendes Vorsatzgerät außerhalb des Empfängers
- Hohe Gesamtverstärkung durch Mitarbeit des VHF-Tuners auf UHF
- Günstigste Rauschzahl mit der neuen Spanngittertriode PC 88 als Eingangsröhre. Mischoszillator mit PC 86
- Daher meist schon mit VHF-Antenne guter UHF-Empfang
- Unkomplizierte Anschlußweise
- Das ideale UHF-Teil für den ambulanten Kundendienst
- Überall binnen einer Minute zur Vorführung anschließbar – schnell und ohne zeitliches Risiko!
- Eine einzige Type für alle Empfänger – das bedeutet vereinfachten Einkauf mit hohen Mengenrabatten oder Wegfall der Lagerhaltung an UHF-Teilen.

Für die gesamte Montage unseres Universal-UHF-Teils genügen

5 Minuten

Dies ist das Resultat einer geschickten, vorverkabelten Konstruktion:

Alles Zubehör ist dabei – alles ist fix und fertig zum Einbau.
Alle Anschlußkabel besitzen steckbare Verbindungen z. Gerät, Lötarbeiten sind nicht mehr erforderlich.
Kein Ausbau des Chassis erforderlich (auch bei Standgeräten nicht). Bearbeitung des Empfängergehäuses (Bohren, Stemmen usw.) entfällt. Schiebetaste, Abschirmleitung, besondere Antennenbuchsen entfallen. Gleich schnelle Montage bei UHF-vorbereiteten oder nicht vorbereiteten Empfängern.
Zwischenfrequenz des Fernsehgerätes spielt keine Rolle.
Keine Anpassungsprobleme – kein Nachstimmen erforderlich.

Universal-UHF-Teil zum Schnell-Einbau, komplett einbaufertig: Typ „UHF 88"

1 Stck. à DM 67.–
5 Stck. à DM 63.–
2 Jahre Garantie
10 Stck. à **DM 59.-**

Musterlieferung:
Neuinteressenten können auf Wunsch ein Musterstück „UHF 88" zum Vorzugspreis von DM 59.– (sonst Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind z. Z. in der Bundesrepublik noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstteile. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service. Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte!

Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Lieferbedingungen: Eilversand Nachnahme rein netto, spesenfrei.

Über UHF 88 siehe FUNKSCHAU Heft 19, Seite 534
Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft!

UHF-Spezialbedarf GmbH, 5 Köln-Lindenthal, Aachener Straße 313

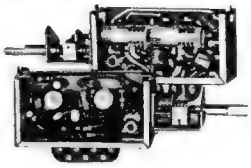
59.-

Aktuelles aus dem Hause RADIO-RIM

35-Watt-Hi-Fi-Stereo-Mischverstärker
„Imperator S"
Sprechleistung pro Kanal 17,5 Watt
Frequenzgang b. 17,5 W: 20—20 000 Hz ±2 dB
Klirrfaktor b. 17,5 W: 0,5 % bei 1000 Hz
1 % bei 60 Hz
0,5 % bei 10 KHz
3 miteinander mischbare Eingänge — Mikrofon, TA, TB oder Rundfunk — getr. Höhen- u. Tiefenregler, 12 Rö., 2 Gegentaktendstufen in Ultralineartechnik und vieles andere mehr.
Kompl. Bausatz DM **498.80** (einschl. Ergänzungsbausatz).

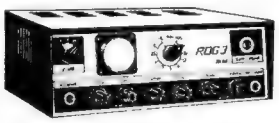
Imperator-Ergänzungsbausatz „Mag. TA mit Pianofortetaste".
Bestehend aus einer betriebsfertigen Einbaueinheit (Drucktasten-Aggregat mit Stereo-Entzerrerverstärker, Siebteil und dazupassender Frontplatte).
Einschl. Einbauanleitung Einzelpreis DM **99.80.**

Görler-Rundfunkbauteile-Serie
RIM-Funktionsbausteine
Eine umwälzende Neuerung in der modernen HF/NF-Bastelei



Vielseitig verwendbar. Betriebsfertige Baueinheiten in gedruckter Schaltung u. in freier Verdrahtung. Modernste Schaltungstechnik. Hoher Wirtschaftlichkeitsgrad. Zeitersparnis beim Einbau. Kleine Abmessungen. Günstige Preise.
Verlangen Sie Angebot „Görler- und RIM-Bausteine" sowie **„RIM-Bausteinfibel"** gegen Voreinsendung von DM 1.— in Briefmarken.

RIM-Breitband-Kleinstoszillographen für die NF- und HF-Technik.
Universell einsetzbar: Service — Werkstätten — Labors — Lehrzwecke.
Platzsparende Flachbauform . Geringe Abmessungen . Hervorragende technische Daten . Partiell gedruckte Schaltung nach dem Bausteinprinzip.
RIM - ROG 3 mit Elektronenstrahlröhre DG 3—12 A



Y-Verstärkung — Frequenzbereich:
7 Hz...1 MHz b. 1 dB Abfall
7 Hz...2 MHz b. 4 dB Abfall
5 Hz...3 MHz b. 6 dB Abfall
Empfindlichkeit: 100 mVss/cm
X-Verstärkung — Frequenzbereich:
7 Hz...2 MHz b. 4 dB Abfall
Empfindlichkeit: 2 Vss/cm

Maße: 25,5 x 9,5 x 18 cm
Gewicht: 4,5 kg.

Kompl. Bausatz einschl. Gehäuse
ohne Zubehör: DM **295.—**
RIM-Baumappe: DM 6.—
Zubehör lt. Liste.

RIM - Einbau-Oszillograph
„Oszillette 3" mit Elektronenstrahlröhre DG 3—12 A

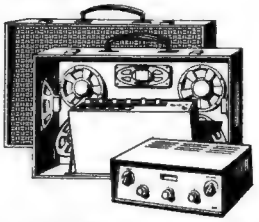
Y-Verstärker — Frequenzbereich:
3 Hz...500 KHz b. 1 dB Abfall
2 Hz... 1 MHz b. 3 dB Abfall
Empfindlichkeit: 150 mVss/cm

X-Verstärkung — Frequenzbereich:
2 Hz...500 KHz b. 1 dB Abfall
2 Hz... 1 MHz b. 3 dB Abfall
Empfindlichkeit: 5 Vss/cm

Maße: 26,5 x 15,5 x 11 cm
Gewicht: 2,6 kg

Verlangen Sie RIM-Informationen 4 u. 5/1964

Kompl. Bausatz einschl. Frontplatte
ohne Gehäuse DM **199.—**
RIM-Baumappe DM 3.90 Zubehör lt. Liste.



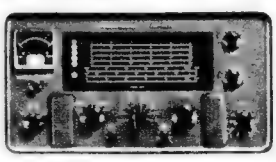
Hochwertige Hi-Fi-Verstärker- und Nachhallanlage
für Musiker und Musikliebhaber.
Bestehend aus:
RIM-35-Watt-Mischverstärker
Frequenzbereich: 20 — 20 000 Hz ± 2 dB, 5 Ausgänge, davon 4 miteinander mischbar. Höhen- und Tiefenregelung. Ultralinear-gegentaktendstufe.
Kompl. Bausatz DM **329.—**
RIM-Baumappe DM 4.50

RIM-25/35-Watt-Lautsprecherkombination in Kofferausführung.
Je 2 eingebaute 10-W-Tiefton-, Mischton- u. Hochton-Lautsprecher mit Frequenzweiche. Abnehmbarer vorderer Schutzdeckel und Rückwand. Hervorragende akustische Eigenschaften.
Maße: 70 x 50 x 25 cm.
Kompl. Koffer einschl. Spezialhalterung für Verstärker „Organist" DM **468.—**

RIM-Nachhall- und Echogerät „Rimechon"
2 Eingänge. Nachhalldauer ca. 0,1—3,1 sec.
Anzahl der Echos ca. 1—30. Und weitere Besonderheiten.

Kompl. Bausatz: DM **558.—**
RIM-Baumappe DM 5.50

Komplette Hi-Fi-Verstärker- u. Nachhall-Anlage
als Bausatz: DM 1255.—
betriebsfertig: DM 1446.—



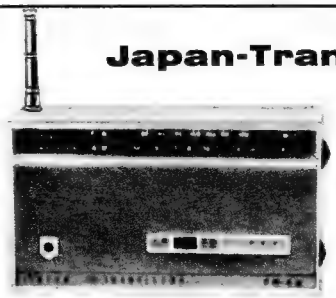
Hammarlund
KW-Weltspitzengeräte **Preisgesenkt!**
Type HX-50 E
Ein SSB-Sender der Spitzenklasse mit Tungsolröhre 8326.
Frequenzbereiche: 80, 40, 20, 15, 10 m, auf Wunsch auch 160 m. DM **1999.—**

Empfänger HQ-170 AE
17 Röhren, Dreifachsuper mit automatischer Störbegrenzung DM **1699.—** ohne Uhr
Für AM-, CW- und SSB-Empfang.
Verlangen Sie neue Hammerlund-Preisliste!

8 München 15
Abt. F 3
Bayerstraße 25
am Hauptbahnhof

RADIO-RIM

Japan-Transistor-Radios



FERNGLÄSER · KAMERAS
BATTERIEN
BATTERIE-RASIERER
NETZGERÄTE
AUFLADBARE TASCHENLAMPEN
AUTOSCHEINWERFER und -ANTENNEN
TONBANDGERÄTE

Trans.-Radios
2 Trans. MW, kpl. 12.50
6 Trans. MW, kpl. ..... 28.—
6 Trans. MW/LW, kpl. ..... 58.—
8 Trans. MW (Spezial) 45.50
6 Trans. mit Uhrwecker ..... 75.—
8 Trans. MW/LW, kpl. ..... 69.—
8 Trans. MW/KW, kpl. 72.50
9 Trans. UKW/MW, kpl. ..... 87.—
10 Trans. KW/MW/LW ..... 108.—
10 Trans. UKW/MW, kpl. ..... 95.—
NETZGERÄTE 220 Volt
6 R UKW/MW ..... 75.—
5 R MW/LW ..... 65.—
5 R MW/KW ..... 69.—
BATTERIEN
Trans. 9 Volt ..... —.80
UM 1 1,5 Volt ..... —.35
UM 2 1,5 Volt ..... —.25
UM 3 1,5 Volt ..... —.20
4 Trans.-Tonbandgeräte
4 Trans., kpl. ..... 75.—
PRISMEN-FERNGLÄSER
3 x 30 ..... 26.90
7 x 50 ..... 69.90
8 x 30 ..... 59.—
8 x 40 ..... 63.70
10 x 50 ..... 74.40
12 x 50 ..... 76.—
16 x 50 ..... 79.80
20 x 50 ..... 83.80
BATTERIE-PROJEKTOR 8 mm
komplett ..... 41.—
AUFLADBARE TASCHENLAMPE
Rot- und Weißlicht 7.50
AUTOANTENNEN 18.25
AUTOSCHEINWERFER 6.90
AUCH AUTOWARNLAMPEN

UNVERZOLLTE WAREN für das europäische Ausland sind gleichfalls vorhanden. Musterbestellung möglich. Fordern Sie Prospekt an.

IMANI & EFFENDY, Imp.-Abt., 2 Hamburg 11, Rödingsmarkt 1
Telefon 366464/65 — Telex 02-14105

NEC

TRANSISTOREN für UHF und VHF

2SC31	Si-Mesa NPN 500 mW	(1,5 W)	bis 230 MHz	DM 6.90
2SC32	Si-Mesa NPN 500 mW	(1,5 W)	bis 280 MHz	DM 7.95
2SC37	Si-Mesa NPN 200 mW		bis 230 MHz	DM 5.80
2SC38	Si-Mesa NPN 500 mW	(1,5 W)	bis 230 MHz	DM 6.75
2SC57	Si-Mesa NPN 2 W	(13 W)	bis 110 MHz	DM 27.50
2SC59	Si-Mesa NPN 800 mW	(2,5 W)	bis 150 MHz	DM 21.50
2SC68	Si-Epitaxial NPN 300 mW		bis 400 MHz	DM 10.50
2SC93	Si-Mesa NPN 2 W	(20 W)	bis 160 MHz	DM 59.50
2SC149	Si-Mesa NPN 800 mW	(2,5 W)	bis 160 MHz	DM 10.50

Weitere Transistoren für HF-Verstärker, schnelle Schalter, Video-Verstärker usw., Datenblätter stehen für Industrie u. Großverbraucher zur Verfügung.

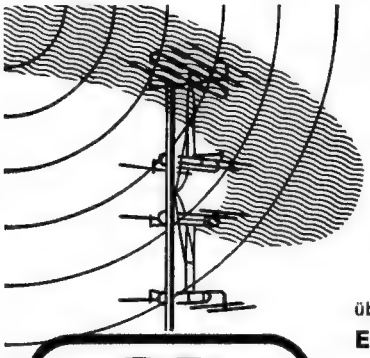
R E H A

REHA Miniatur-Bauteile für Funk- und Fernsteuerungs-Geräte

- Einbaufertige Sender-Bausteine für 27,12 und 40,68 MHz
- Steckbare Tongeneratoren für Frequenzen von 800 Hz – 8000 Hz
- Bausätze für Sender und Empfänger
- Bauteile und Geräte für KW-Amateure

Bitte Listen anfordern!

RUDOLF REUTER
6342 Haiger, Postfach 104



ERRA
FS-Antennen, UKW-Antennen und -Zubehör

- stets zuverlässig
- elektrisch einwandfrei
- mechanisch stabil
- wassergeschützt
- korrosionsgeschützt
- leicht zu montieren
- niedrig im Preis

überzeugen Sie sich selbst

ERRA

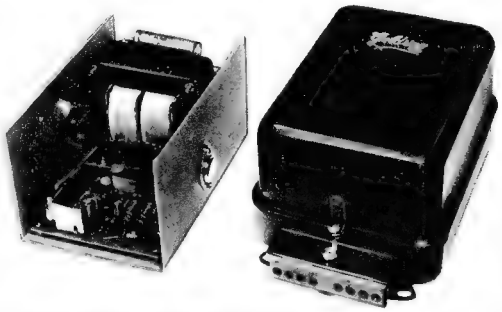
ERRA-Betriebe
Erich Raucamp
Inh.: Ing. G. Bönsch
MARBURG/Lahn
Postfach 381

Transistor-NF-Verstärker

für Ruf- und Sprechanlagen, Plattenspieler, Rundfunkempfänger sowie für Großsprechanlagen.

Betriebsspannungen: 6, 9, 12, 24 und 60 V

Leistungen: 1,3; 4; 12; 20 u. 50 W



Gebrüder Scharf Nachf.
7301 Berkheim/Eßlingen-N · Germany
Messe Hannover, Halle 10, Stand 560

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sonder-Katalog: **Nachnahmeversand**
Mengenrabatte!

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**

Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 25.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Ferritantenne 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**
Röhren: E 92 CC 2.20, ECC 91 1.75, EF 93/94 1.25, PC 88 4.–, UM 11 1.80, 6 SL 7 1.95 usw.

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
Hubmagnet 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
Relais: 220 V∾ **DM 1.50**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

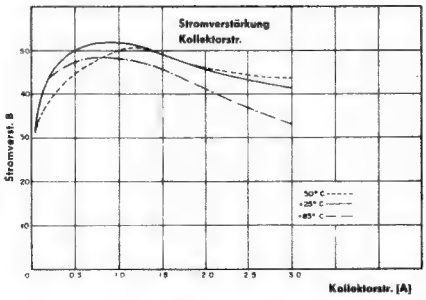
Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

Bendix **2N2284**

U_{CES} = **200 V** (zweihundert)
I_C = 3 A
P_{tot} = 5 W
B (I_C = 1 A) . . . 30 min.
$U_{CE\,sat}$, (I_C = 1 A) . 0,4 V
Basisgrenzfrequ., fab. 2,5 MHz
Schaltzeiten:
(I_C = 1 A, I_B = 50 mA)
t_{an} . . . . . 2,5 µs
t_{sp} . . . . . 1,5 µs
t_{fall} . . . . . 1,0 µs

Die Preise:
1 bis 99 St. 59.10 DM
ab 100 St. 40.90 DM
Lieferbar ab Lager!
Fordern Sie Datenblätter an!



NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263)
F.S. 07-85318

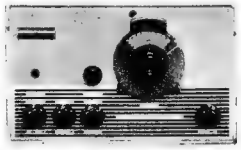
STECKVERBINDUNGEN

Stl 5531

DEFRA

STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen

KURZWELLEN-EMPFÄNGER



KW-EMPFÄNGER-BAUSATZ KWB 10/80

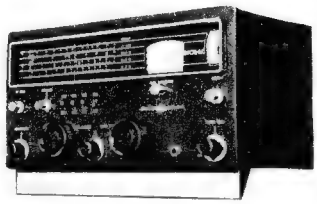
Einfach-Super. Frequenz-Bereich 3–16,5 MHz mit Zusatzspulen 33–55 MHz. Zwischenfrequenz 455 kHz, 5 Rö., BFO, Sendeempfangsschalter, HF-Handregelung (AVC u. MVC) mit Rö. u. sämtlichen Einzelteilen **148.—**
Zusatzspulen 33–55 MHz **19.50**

KW-EMPFÄNGER KS 9

Hochwertiger Einfachsuper, Frequenz-Bereiche 0,54–30 MHz in 4 Bereichen. Bandspreizung für alle Amateurbänder, ZF-455, 13 Kreise, davon 3 abstimmbar, 9 Rö., HF-Vorstufe, S-Meter, Störbegrenzer BFO, Sende-Empf.-Schalter. Eingangs-Empfindlichkeit 1 µV, Trennschärfe ± 1,5 kHz, 3 dB **498.—**

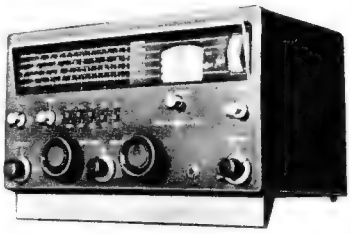
AMATEUR-EMPFÄNGER HE 80

Frequenz-Bereich 0,5–30 MHz in 4 Bereichen, Einfach-Super, 142–148 MHz Doppelsuper, Amateurbänder gespreizt, 14 Rö., 2 Dioden „Q-Multiplier", Produkt-Detektor für SSB und CW-Signale, Vertikal S-Meter, Störbegrenzer, Autom. u. Handbetätigte Regelung, Sendeempfangs-Schalter. Empfindlichkeit: 3 µV bei 10 dB S/R Verh., Trennschärfe – 65 dB bei 10 kHz, mit „Q-Multiplier" –74 bis –95 dB variabel **598.—**



NATIONAL-KW-EMPFÄNGER NC 140

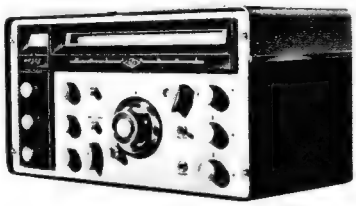
Doppelsuper ab 4 MHz, 1. ZF 2215 kHz, 2. ZF 230 kHz, „Q-Multiplier", stabiler BFO, radiales S-Meter, Ant. Korr. Trimmer, Bandspreizung, Störbegrenzer, getr. HF-NF-Regelung, Frequ.: 0,54–30 MHz in 5 Bereichen, Bandspreizung für Amateurbänder und internationalen Rundfunkbänder. Empfindlichkeit besser als 1 µV für 10 dB S/R, Verh. Trennschärfe regelbar von 0,5 – 8 kHz **1070.—**



NATIONAL-KW-EMPFÄNGER NC 190

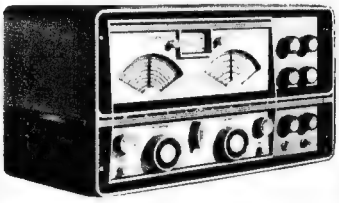
Doppelsuper 1. ZF 2215 kHz, 2. ZF 230 kHz, Produkt-Detektor für SSB, umschaltbare Bandbr. 0,5–5 kHz durch Ferritfilter, Störbegrenzer mit autom. Anpassung an den Signalpegel, S-Meter, Schwundausgleich abschaltbar, 9 Rö., 1 Stabi, Frequenz-Bereich 0,5 MHz – 30 MHz, in 5 Bereichen, Amateurbänder u. intern. Rundfunkbänder gespreizt. Empfindlichkeit besser als 1 µV für 10 dB, Signalrauschverhältnis, **1150.—**

Trennschärfe 600 Hz; 3 kHz; 5 kHz



NATIONAL-AMATEUR-EMPFÄNGER NC 303

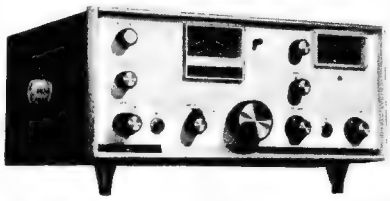
Spitzenamateur-Empfänger für höchste Ansprüche, Doppelsuper, 4 abgestimmte Kreise auf 2215 kHz, Trommelskala mit 10 Einzelskalen, Frequenz-Bereich 160–1,25 m, Ablesegenauigkeit bis 21,5 MHz, besser als 2 kHz. Produkt-Detektor für SSB, großes S-Meter „Q-Multiplier" als Notch-Filter, 5 versch. ZF-Durchlaßbreiten, schmal (0,5 kHz) SSB 1, SSB 2 (2 kHz), mittel 3,5 kHz und breit 8 kHz. Frequenz-Bereich 160-, 80-, 40-, 20-, 15-, 11-, 10-m-Band, mit Converter 6-, 2-, 1,25-m-Band. **2435.—**



KURZWELLEN-EMPFÄNGER NC 400

Überwachungsempf. für Frequenz-Bereich 0,5–31 MHz in 7 Bereichen. Der NC 400 ist durch seinen einmaligen Aufbau speziell zur Überwachung genau festgelegter Frequ. geeignet. (Satellitenbeobachtung usw.) Zu diesem Zweck hat der Empfangs-Oszillator höchste Konstanz (0,002 %), zusätzl. Möglichkeit des Betriebes auf Quarzfrequenzen. Trennschärfe ca. 200 Hz – 3 kHz in 5 Stellungen durch Quarzfilter, 3,5 kHz für AM und SSB, und 4,8 – 16 kHz für AM und FM. Empfindlichkeit: 1 µV bei 10 dB Signalstörverhältnis. Der Empfänger besitzt weitere Feinheiten, die hier nicht aufgeführt werden können. **5395.—**

Zu diesem Empfänger kann als Zubehör geliefert werden: XCU-400 Eichquarzgenerator, 100 kHz u. 1 MHz, NTS-2 Lautsprecher u. Gehäuse, Mechanische-Filter. Preise auf Anfrage!



NATIONAL-NCX-3-AMATEUR-TRANSCEIVER

Der NCX-3 ist ein Sendeempfänger für das 80-, 40- u. 20-m-Band. Es kann in allen 3 Amateur-Betriebsarten gearbeitet werden. Betriebsarten: SSB (80 und 40 m LSB, 20 m USB), AM u. CW. 17 Rö., 4 Dioden. Empfangsteil: Empfindlichk. 1 µV. Trennschärfe: 2,5 kHz bei 6 dB. Produkt-Detektor für CW u. SSB, Diode für AM. Sendeteil: SSB-Generator mit 5,2 MHz, Quarzfilter. Input 200 W SSB, 180 W CW, 100 W AM. Autput 120 W SSB, 105 W CW, 30 W AM, Trägerunterdrückung 50 dB, Unterdrückung des 2. Seitenbandes 40 dB. Stabilität 400 Hz nach kurzer Einbrennzeit, AM-SSB: VOX- oder PTT-Betrieb. Benötigte Spannung: 700 V/300 mA, 280 V/100 mA, 80 V/10 mA, 12,6 V/5 A. **1960.—**

NCX-A Netzteil für Amateur- Trans.-Ceiver, NCX 3 für 110 V∿, mit eingebautem Lautsprecher **650.—**

NCXD-Auto-Stromversorgungsteil für Transceiver NCX 3 für 12 V Batterie-Spannung **685.—**

ACHTUNG! Diese KW-EMPFÄNGER sind auf der Messe zu besichtigen. Auf alle Geräte 6 Monate Funktionsgarantie. Lieferung kpl. mit Betriebsanleitung in deutscher oder englischer Sprache. Verlangen Sie ausführlichen Katalog über KW-SENDER und -EMPFÄNGER sowie Zubehörteile.

WERCO 8452 HIRSCHAU/OPF., Abt. F 9
Ruf: 0 96 22/2 22–2 24 – FS: 06-3 805

Hannover Messe 1964 **Halle 11 Stand 1106**

MINITEST 1

Signalgeber

Für NF und Rundfunk

Frequenz: Impulsfolge 1 kHz,
Imp.-Breite 20 µsec,
Oberwellen bis 50 MHz
Ausgangsspannung: unbelastet 80 V_{ss}
Spannungsquelle: 1,5 V (Stabbatterie)
Magnetisches Streufeld: 150 Oe.
Abmessungen: ⌀ 11 x 130 mm
Gewicht mit Batterie: 25 g

DM 24.90

SCHON 10000FACH
HELFEN MINITEST I UND II
ZEIT UND GELD SPAREN

Garantie 6 Monate.
Direktversand durch Nachnahme.
Bei Nichtgefallen Geld zurück.

Vertrieb: Frankreich: Solora, Sarl Forbach/Moselle
Österreich: BUBIK-Elektronik, Graz, Keplerstraße 110
Schweiz: Richard Wälti, Zürich 9/48, Herrligstraße 8

Biwisi KONDENSATOREN UND GERÄTEBAU
KG 7832 KENZINGEN/BR. POSTFACH 48

MINITEST 2

Fernseh-Signalgeber

Balken- und Gittermuster-Generator

Frequenz: Impulsfolge 250 kHz,
Imp.-Breite 0,2 µsec,
Oberwellen bis 500 MHz
Ausgangsspannung: 6 V_{ss}
Spannungsquelle: wie
Abmessungen: MINITEST 1
Gewicht:

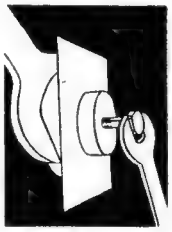
DM 28.75

REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden auf dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.

Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von Löchern für alle Materialien bis 1,5 mm Stärke geeignet. Sämtliche Größen v. 10 – 65 mm (je mm steigend) lieferbar. DM 9.75 bis DM 52.–

Eine ausführliche Beschreibung erfolgte in FUNKSCHAU 1963, Heft Nr. 14, Seite 399



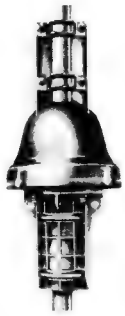
W. NIEDERMEIER

8 MÜNCHEN 19

GUNTHERSTRASSE 19

TELEFON 67029

CDR-ANTENNEN-ROTORE



bekannt und bestens bewährt, schwenken jede Art von Antennen. Alle Typen 1 U/min; Netzspannung 220 Volt ~. Montagezeit jeweils nur 30 Minuten!

Typ TR 2 A: Für Lasten bis 70 kg, Drehmoment 26 mkp, Steuergerät im elfenbeinf. Kunststoffgehäuse mit beleuchteter Kompaß-Skala und Steuertaster für Rechts- und Linkslauf des Rotors. Portofrei nur DM 186.–

Typ TR 44: Für Lasten bis 250 kg, Drehmoment 26 mkp, Anzeige durch Drehspulinstr. im Steuergerät, geeicht in 360-Grad-Skala der Kompaßrose. Portofrei nur DM 360.–

Typ HAM-M: Für Lasten bis 500 kg, Drehmoment 55 mkp, Anzeige wie bei TR 44; zusätzliche mechanische Verriegelung verhindert unerwünschtes Drehen auch bei stärkstem Sturm. Portofrei DM 600.–

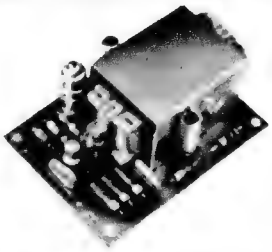
R. SCHUNEMANN, Funk- u. Meßgeräte

1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 608479

Transistorverstärker TV 5/6 V

Der Transistorverstärker dient als NF-Verstärker für Rundfunk- und Phonogeräte oder Sprechanlagen. Er zeichnet sich durch die relativ hohe Ausgangsleistung aus und hat auch bei kleinstem Eingangssignal einen außerordentlich niedrigen Klirrfaktor. Durch eine verhältnismäßig hochohmige Eingangsimpedanz wird eine günstige Anpassung für piezo-elektrische Wandler, z. B. Kristall-Tonabnehmersysteme u. Kristall-Mikrofone, erzielt.

Netto 29.– DM

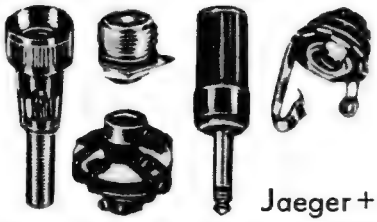


Technische Daten:

Abmessungen:	75 x 55 x 30 mm
Gewicht:	170 g
Transistorbestückung:	OC 304/3; OC 304/2; 2 x OC 318
Betriebsspannung:	6 V
Ausgangsleistung bei 1000 Hz; K = 10 %:	1,4 W
Eingangsempfindlichkeit bei Sinus-Vollaussteuerung:	200 mV
Stromaufnahme bei Sinus-Vollaussteuerung:	ca. 350 mA
Eingangsimpedanz:	150 kΩ
Ausgangsimpedanz:	5 Ω
Frequenzbereich:	80 Hz...20 kHz
Temperaturbeständigkeit:	bis max. 55°C

Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11 · Fernruf 21332



Bauelemente für Elektronik

fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

BERNSTEIN-Assistent: Die tragbare Werkstatt

BERNSTEIN **-Werkzeugfabrik Steinrücke KG**

563 Remscheid-Lennep, Telefon 62032

FUNKGERÄTE

Deutsche elektr. **Funk-Taxi-Geräte,** komplett ohne Zubehör 12 V DM 300.- per Stück

US-Funk-Sprechgeräte PRC 10, komplett o. B. DM 300.-

PRC 9, wie oben DM 300.-

URC 4, Funksprechgeräte komplett o. B. DM 120.- per Stück

Japan-Funk-Sprechgeräte ab DM 390.- per Paar

Empfänger US BC 348, komplett 220 V DM 300.-

BC 1147, 10-90-Meter-Band 220 V m. L. DM 300.-

BC 652, 80-Meter-Band Mobil 12 V m. L. DM 145.-

Jenenen 9 R 59, 220 V komplett o. L. DM 490.-

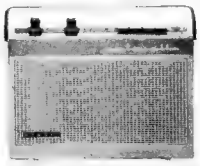
US-Transoceanic, neues Modell 220 V komplett DM 300.-

Kopfhörer US mit Gummimuschel, olivgrün DM 10.- dazu passend **K Mice** DM 2.50 US-Feldfernsprecher Stück DM 50.- komplett.

US-Radiacmeter für Strahlenmessung DM 25.- u.a.m.

WILHELM J. THEIS
Röhrengroßhandlung - Amateurversand
62 Wiesbaden
Thomaestraße 1 · Geisbergstraße 16

Sensationell für jeden Autofahrer



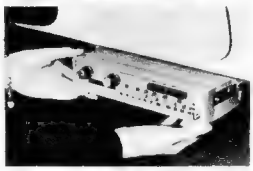
Mit Musik in den Frühling

Auto-Heim-Reise-Super „Akkord Motorette"

UKW-, Mittel- und Langwelle.

UKW-Abstimmautomatik. Anschluß für Netzteil. Plattenspieler.

Leistung bei Autobetrieb 1,8 W Überragende Klangfülle nur **178.-**

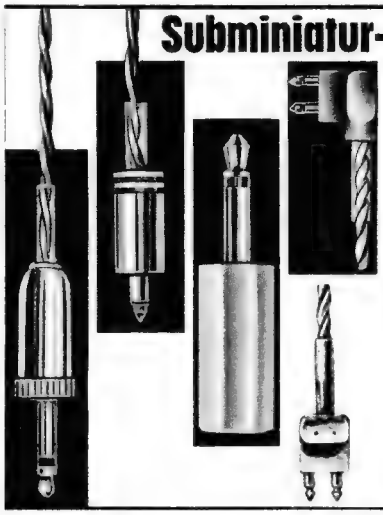


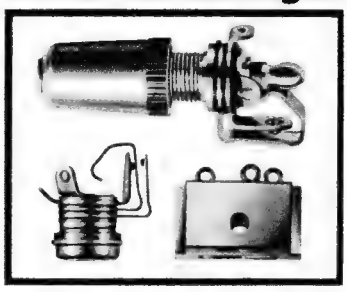
Autohalterung mit Umschaltautomatik für 6 und 12 Volt und Diebstahlsicherung 38.–. Autolautsprecher mit Einbauzubehör 18.–. Auto-Antenne 12.50. Entstörteile ab 25.–. Besonders geeignet zum Selbsteinbau. Größe 26 x 18 x 6 cm. Automodell angeben. 10 Tage zur Probe. Nachnahme. Anz. 48.–, Monatsrate 20.–. Bei Rücksendung Geld sofort zurück. Postkarte genügt.

RadioFreytag

75 Karlsruhe, Karlstr. 32, Tel. 26722 und Rheinstraße 5 – Bretten – Pforzheim – Baden-Baden

Subminiatur-Steckverbindungen





ERICH LOCHER KG
Metallwarenfabrik
7547 WILDBAD/Schwarzwald
Telefon 07081/484

FEMEG

Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00, Tel. 59 35 35

Aus unserem Sonderprogramm — fabrikneue Ware:

Axial-Ventilator mit Turbinenschaufelflügel, wartungsfrei, geräuscharm, 220 V, 25 W, 2 600 U/min, Druck 3 mm WS, Förderleistung 1 500 L/min, Maße: L = 83, D_1 = 92, D_2 = 121 mm, p. Stück **DM 64.—**

Axial-Ventilator (Plannette) m. Flügel wie vor, in Gußflanschgehäuse, 220 V, 30 W, 2 700 U/min, Druck 4 mm WS, Förderleistung 3 000 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 124, D_2 = 140 mm, per Stück **DM 166.—**

Axial-Ventilator wie vor, 220 V, **40 W** 2 700 U/min, Druck 6 mm WS, Förderleistung 6 400 L/min, Maße: L = 51, D_1 = 51, D_2 = 178 mm per Stück **DM 176.80**

Plannair Turbinengebläse, 220 u. 115 V, 50 Hz, 15 W, 15 c.f.m., 0,1 at, 2 500 U/min per Stück **DM 127.—**

FELDFERNSPRECHER modernster Bauart, Preis und Unterlagen auf Anfrage.

Moderne englische Feldtelefonapparate, komplett mit Rufeinrichtung u. eingebauten Batterien, Gewicht ca. 500 g per Stück **DM 116.—**

Emoskop-Fernrohr, Lupe, Mikroskop: Vergrößerung:

Fernrohr 2,5x
Lupe 5x, 10x, 15x
Mikroskop 25—30fach

beste Qualität, blauvergütet, mit Lederetui per Stück **DM 29.—**

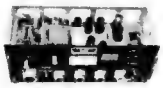
Flugzeugborduhr: Additionsstopper, massives Ankerwerk, 12 Steine, Breguet-Spirale Nivarox I, Gehäuse spritzwasserdicht (61 x 74 mm), Leuchtzeiger und -ziffern **DM 295.—**

Marschkompaß Typ 761 mit Richtschnur, Spiegelablesung, Flüssigkeitsdämpfung **DM 12.60**

Einbau-Kompaß „Taylor", für jedes Auto und Boot, mit Kompensationseinrichtung, Beleuchtung, in formschönem Plexiglasgehäuse. Preis für Festmontage **DM 54.—** mit Saugbefestigung **DM 59.—**

Surplus Material:

UKW-Spezial-Empfänger Fabrikat Rohde & Schwarz, für Netz- und Batteriebetrieb, in allerbestem Zustand. Bereich: 22,5—45 MHz Preis per Stück **DM 260.—**



US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN-1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 9004, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 109.—**

Universal-Empfänger, Fabrikat RCA, Bereich: 195 kHz bis 9,5 MHz, mit Röhren u. Umformer. **Preis per Stück DM 183.—**

US-SIGNAL-HORN, Fabr. FARADAY, neuwertig, 250 V =, 0,4 A, Gewicht 3,5 kg **DM 93.—**

US-Army-Miniatur-Präzisions-Ohr-Doppel-Kopfhörer, Typ HS-30 mit Übertrager und Stecker, Impedanz ohne Übertrager ca. 200 Ohm, mit Übertrager ca. 2 000 Ohm, brillante Wiedergabe, sehr guter Zustand. **DM 18.90**

US-Army-Universal-Batterie-Handleuchte. Scheinwerfer abnehmbar, auch als Stirnleuchte zu benutzen. Stabile Ausführung, Zustand gut, komplett mit 3 Monozellen per Stück **DM 9.30**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw. Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

Für ELA, Rundfunk und Fernsehen für alle Prüf- und Reparaturarbeiten

UNITRACER 1

Der bisher universellste Signalgeber! Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHz, 50 bzw. 25 V_{ss} max. Ausgangsspannung.

Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!

Gedruckte Schaltung, Drucktastenbedienung. 2 Transistoren, 2 getrennte Systeme. 1,5 V Batterie, 90 g Gewicht, Taschenformat. 6 Mon. Garantie.

Verlangen Sie Prospekt!

½ nat. Größe

Netto **DM 39.—**

Direktversand!

TH. DIOSI ELEKTRONIK
62 Wiesbaden · Yorckstraße 4

---

36 Jahre Arlt-Kataloge — immer besser, immer ausführlicher!

Der **Arlt-Bauteile-Katalog 1964/65** ist soeben erschienen!

- **Mit 550 Seiten,**
- **über 8000 Artikeln**
- **über 1600 Abbildungen**

ist er der bisher größte aller Arlt-Kataloge.

Es wäre ein unmögliches Vorhaben, alles hier aufzuführen was dieser Katalog enthält und was er an Belehrungen zu geben hat, denn er ist nicht nur ein Preisverzeichnis, sondern ein Helfer und ein Nachschlagewerk für alle, die an Funk und Elektronik interessiert sind.

Die Schutzgebühr beträgt DM 3.–
Nachnahme Inland DM 4.50, Vorkasse Inland DM 3.80, Vorkasse Ausland DM 4.10

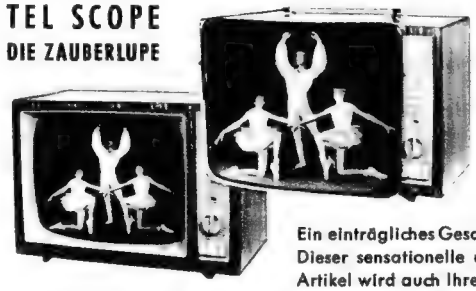
4 Düsseldorf 1, Friedrichstraße 61a, Postfach 1406
Postscheck Essen 37336, Tel. 80001, Telex 08-587343

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27, Postfach 225
Postsch. Berlin-W 19737, Tel. 681104, Telex 01-83439

7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93
Postscheck Stuttgart 40103

Arlt RADIO ELEKTRONIK

TEL SCOPE
DIE ZAUBERLUPE



Unsere Erfahrungen beweisen es . . .

Ein einträgliches Geschäft steht Ihnen bevor! Dieser sensationelle und leichtverkäufliche Artikel wird auch Ihre „Fernsehkunden" begeistern. Es handelt sich um ein bewährtes Fabrikat aus Japan. 30 Jahre Garantie! Fordern Sie noch heute unverbindlich unser Angebot an. Sie werden staunen! Erhältlich für alle Bildschirmgrößen, einschließlich SONY.

BERND NEUBACHER FUNK FERNSEHEN ELECTRONIC
Spezialgroßhandel, Industrievertrieb, Abt. F 8 5450 NEUWIED, Postfach 52
Telefon 0 26 31 - 2 47 11 (Tag und Nacht durch automatischen Anrufbeantworter!)

LUX
der neue
STANNOL-Lötdraht
epochemachend auf dem Elektrosektor

Moderne Lötmittel aus dem Hause STANNOL

STANNOL ®

DAUER LÖTEISEN
der Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL LÖTMITTELFABRIK
Wilhelm Paff
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern

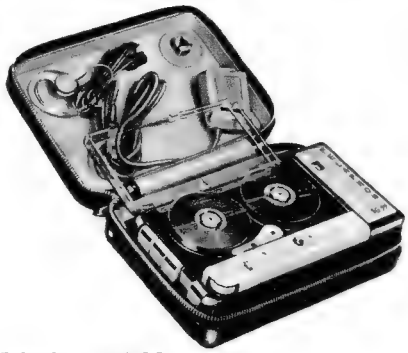
DBP – Auslandspatente

FELAPHON

Qualitäts-Transistorgeräte aus eigener Fertigung

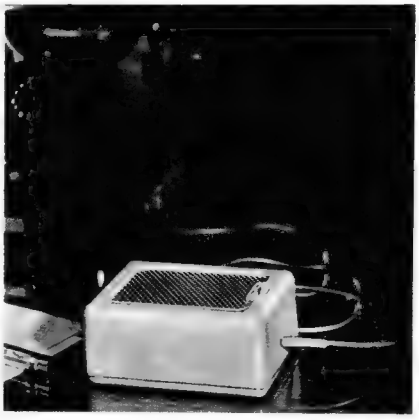
Tonbandgerät »TG 72«

2-Spur-Tonbandkoffer für Batteriebetrieb u. Netzanschluß über Zusatzgerät.
9,5 cm/sec, 80-10000 Hz, Spieldauer 44 Minuten.



Felaphon »TG 99«

2-Spur-Tonbandgerät, 197 x 108 x 48 mm, Batteriebetrieb und Netzanschluß über Zusatzgerät.
4,75 cm/sec, 100-6000 Hz, Laufzeit 2 x 35 Minuten.
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.



Telefonverstärker »TV 66«

das »zimmerlautstark« sprechende Telefon (ohne zusätzliche Montagen).

Vertrieb unserer Geräte über den Fachgroß- und Einzelhandel.

Wir erbitten Ihre Anfragen

Bezirksvertreter gesucht

FELAP GMBH · Tonbandgerätewerk

85 Nürnberg-Reichelsdorf
Furtenbachstr. 26, Tel. (09 11) 66 40 81, Telex 06-22 008

Exakt - stabil

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.

Über das umfangreiche neue Programm informiert der neue Katalog 6430, der dem Fachhandel gern zugestellt wird.

UKW- u. FS-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Zur Hannover Messe

Treffpunktvereinbarungen und Musterschau bei der örtlichen Vertretung

Fa. Hanns Schaefer, Hannover, Nordfelder Reihe 23
Fernruf 2 10 10 und 2 91 19, Fernschreiber 9-23 521

Kompass-Antenne, 35 Kassel, Erzbergerstr. 55/57

RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.65	EY 86	3.10	PCF 82	3.50	PL 36	4.90
EAA 91	2.00	EF 86	2.85	PC 86	4.95	PCF 86	5.30	PL 81	4.20
EABC 80	2.35	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.55	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	6.90	PCC 88	4.95	PCL 82	3.90	PY 81	2.90
ECH 81	2.50	EL 41	2.95	PCC 189	4.95	PCL 85	4.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.50	EL 84	2.60	PCF 80	3.50	PCL 86	4.95	PY 88	3.85

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

H. Krauskopf
Elektrotechnik-Fabrikation
7541 Engelsbrand-Calw
Telefon (0 70 82) 81 75

BATTERIELADEGERÄTE
in vier verschiedenen Typen/Sonderanfertigung

NETZSPEISEGERÄTE
für Transistor und Kofferradiogeräte aller Typen

Kleinwechselrichter
Transistorbestückt, 6+12V, Eing. 220V, Ausg.-20W

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Tera-Ohmmeter
Kapazitäts-Normale
Glimmer-Kondensatoren
HF-Drosseln
Laufzeitketten

R. JAHRE
Berlin W 30
Potsdamer Str. 68

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

HANS BARTENBACHER

Spezialfabrik für gedruckte Schaltungen

alle Ausführungen, auch versilbert, vergoldet, verzinnt und rhodiniert.

851 Fürth / Bayern ■ Sommerstraße 11 ■ Tel. 71740

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

Mainz sendet. 3 Millionen sind noch ohne

UHF

UHF-Teile für Nachrüstung sind kaum noch erhältlich! Nutzen Sie das: Aus neuester deutscher Fertigung bieten wir an (jetzt mit erweitertem Empfangsbereich bis 900 MHz):

Konvertertuner Typ „UHF 70". Zur Umsetzung in Band I (Kanal 2, 3, 4 wahlw.).
Ein Konvertertuner vereinigt die Vorzüge des Konverters und die des Tuners in sich. Die Montage ist unproblematisch, auch bei älteren Geräten. Schiebetaste und Abschirmkabel, Anpassung und Nachgleich sind überflüssig. Er ist in jedes Gerät einsetzbar.
So gestattet ein Konvertertuner ein schnelles und sauberes Nachrüsten jedes Fernsehgerätes.
Trotzdem erfolgt der Einbau im Innern des Empfängers und das störende Vorsatzgerät entfällt. Insofern ähnelt der Konvertertuner dem gewöhnlichen UHF-Tuner.
„UHF 70" ist komplett einbaufertig. Nur die Kabel sind noch anzulöten. Er besitzt den neuen

UHF-Schnellwähler

Dies ist eine vorwählbare Einrastung für mehrere UHF-Sender. Man findet so leicht und schnell das 2. und das kommende 3. Programm wieder – ohne langes Kurbeln, wie bei Schneckentrieb. Trotz der schalterartigen Programmwahl ist in gewissen Grenzen eine Feinabstimmung am Schnellwähler möglich. Da beim Konverter der VHF-Tuner mitarbeitet, wirkt außerdem die dort angebrachte Feinabstimmung.
Die Gesamtverstärkung von „UHF 70" ist sehr hoch, weil der VHF-Tuner auf UHF mitarbeitet. Die Rauschzahl ist sehr günstig, da die Vorröhre PC 88 (modernste Spanngittertriode) Verwendung findet. Mischoszillator mit PC 86.
Durch diese günstigen Verhältnisse läßt sich schon mit einer VHF-Antenne meistens ein guter UHF-Empfang erzielen, was beim Vorführen bzw. für den Kaufentschluß des Kunden ausschlaggebend ist. Natürlich ist eine spezielle UHF-Antenne immer von Vorteil.

Normaler Tuner Typ „UHF 80" (ZF 38,9 MHz)
Entspricht der allgemein bekannten Ausführung. Als Zubehör ist im Preis enthalten: Schiebetaste, Abschirmleitung (ZF-Spezialkabel), Montageschrauben f. universelle Befestigung, **Antriebsknopf mit UHF-Schnellwähler.**
Ebenfalls neueste deutsche Industriemodelle mit PC 88 + PC 86. Jetzt mit erweitertem Bereich bis 900 MHz.

Konverter Tuner

Preis für Typen „UHF 70" und „UHF 80":
1 Stck. à DM 59.– 10 Stck. à
5 Stck. à DM 56.– 2 Jahre Garantie **DM 53.-**

Musterlieferung: Neuinteressenten können auf Wunsch ein bzw. je ein Musterstück „UHF 70" bzw. „UHF 80" zum Vorzugspreis von DM 53.– (Zehnstückpreis) beziehen. Jeder Musterbesteller hat volles Rückgaberecht binnen 8 Tagen.

Über 3 Millionen Fernsehgeräte sind in Deutschland noch ohne UHF-Teil. Es gibt kaum noch Nachrüstsätze. Hier bietet sich eine einmalige Chance für Handel und Service! Disponieren Sie vor! Nützen Sie unsere Mengenrabatte! Großhandel und Besteller über 10 Stück bitte Angebot anfordern!

Beachten Sie bitte auch unsere weiteren Angebote in diesem Heft, betreffend unser Universal-UHF-Teil „UHF 88". Dort finden Sie auch unsere Liefer- und Zahlungsbedingungen.

UHF-Spezialbedarf GmbH, 5 Köln-Lindenthal, Aachener Straße 313

53.-

Milli-voltmeter

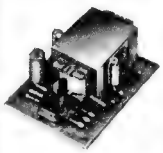
Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
Preis: DM 219.–
Günstige Exportpreise!

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

---

elektronik

SIEGFRIED BROSCH, 8952 Marktoberdorf



bietet an:
ASCO-Transistorverstärker TV 5/6 V und TV 5/9 V techn. Daten werden mitgeliefert.
1 St. 29.–, ab 10 St. 25.–
JET KING Taschenlötgerät m. Butangas, Gerät kompl. 13.80
Ersatzpatr. 0.80

PREISGÜNSTIGE TRANSISTOREN			1 St.	ab 10 St.
GFT 32/15 B	NF 150 mWatt		1.–	0.90
GFT 42 B	UKW Drift		1.50	1.20
GFT 3708/40	NF 8 Watt		2.20	1.90
5/61 Meß-Diode	60 Vsperr, Imax 30 mA		0.80	0.70
SEMIKRON-Silizium-Gleichrichter				
SK 0,4/06	240 Veff	Imax 0,6 Ampere	4.50	4.–
SK 0,5/02	80 Veff	Imax 1 Ampere	2.80	2.50
SK 0,5/06	240 Veff	Imax 1 Ampere	4.50	4.–
SK 1/02	80 Veff	Imax 1,5 Ampere	4.50	4.–
SK 2,5/06	240 Veff	Imax 4 Ampere	13.50	12.–

Weitere SEMIKRON-Gleichrichter auf Anfr. Bitte ford. Sie Prospekte an.

Miniatur-Bauteile
für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte
Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"
K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

Euratele macht Sie auf interessante Weise zum Radio-Spezialisten. Euratele ist das erste Fernlehrinstitut, das Theorie und Praxis in einem Fernkursus eng verbindet. Was Sie lesen, wird unter Ihren Händen zur praktischen Wirklichkeit. Sie erhalten mit den Lehrbriefen über 600 Elektro-Einzelteile, aus denen Sie u. a. ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät und einen leistungsfähigen Superhetempfänger mit 7 Röhren bauen. **Was Sie bauen, gehört Ihnen.** Alle Einzelteile sind im Preis der Lehrbriefe einbegriffen.

Dieser Weg führt zum Erfolg

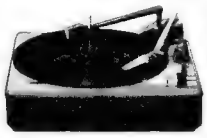
Die international anerkannte Euratele-Methode ist die sicherste Garantie für Ihren Erfolg. Fordern Sie die Gratis-Broschüre unverbindlich für Sie an.

EURATELE Abt. 59
Radio-Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

PHILIPS-Plattenwechsler-Chassis

in Stereo-Ausführung, mit Tonkopf AG 3306. Dieses Gerät spielt u. wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Einfache Bedienung durch Start-Stop-Taste. Aufsetzmechanik für Einzelspiel. Abmessungen 350 x 305 mm, über Werkboden 120 mm, unter Werkboden 60 mm **DM 79.–**
Anzahlung DM 14.– und 10 Monatsraten à DM 7.–

PHILIPS-Plattenwechsler-Tischgerät WT 80

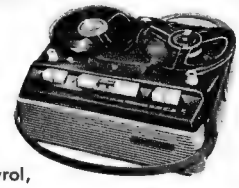


Er eignet sich vorzüglich zum Aufstellen in Regalen, Musiktruhen und Vitrinen. Der WT 80 spielt und wechselt automatisch bis zu 10 Platten aller Durchmesser und Geschwindigkeiten, mono und stereo. Farbe des Gerätes zweifarbig grau.
Maße 355 x 310 x 180 mm, Gew. ca. 3,8 kg. **DM 89.–**
Anzahlung DM 9.– und 10 Monatsraten à DM 8.50

PHILIPS-Plattenspieler-Tischgerät ST 10

mit Stereotonkopf AG 3302
Dieses Gerät ist zum Abspielen von Platten aller Durchmesser u. Geschwindigkeiten, mono u. stereo, geeignet. Automat. Endabschaltung, automatisch entkuppelt. Zwischenrad, versenkbarer Bobby für M-45-Platten.
Auf beigefarbenem Kunststoffgehäuse.
Abmessungen 313 x 232 x 60 mm **DM 49.50**
Anzahlung DM 9.– und 5 Monatsraten à DM 8.50

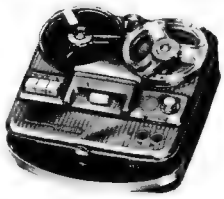
PHILIPS-Tonbandgerät RK 14



Vierspurgerät, Bandgeschwind. 9,5 cm/sec, 18-cm-Spulen, max. Spieldauer 8 Std., Tricktaste, Mischpult, Frequenzumfang 50 bis 14 000 Hz, 2,5-W-Endstufe, Leistungsaufnahme 60 W, Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol, zweifarbig grau.
Abmessungen 350 x 300 x 170 mm, Gewicht 8 kg. **DM 298.–**
Anzahlung DM 29.– und 10 Monatsraten à DM 29.–

Die Aufnahmen sind urheberrechtlich geschützt. Werke der Musikliteratur sind nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretung und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, gestattet.

TELEFUNKEN-Tonbandgerät „Magnetophon"-automatic



Mit selbsttätiger elektronischer Aufnahmeaussteuerung, Zweispur-Tonkopf, 9,5 cm Bandgeschwindigkeit, 15-cm-Spule, bis zu 4 Std. Spieldauer, 2,5-Watt-Endstufe, Frequenzumfang 40 bis 14 000 Hz, durch Vorheizautomatik ständige Betriebsbereitschaft, Leistungsaufnahme ca. 40 W.
Maße 310 x 100 x 320 mm **DM 298.–**
Anzahlung DM 29.– und 10 Monatsraten à DM 29.–

TELEFUNKEN-Tonbandgerät „Magnetophon" 76 de Luxe

Vierspur-Ultra-Tonkopf, 4,75 und 9,5 cm Bandgeschwindigkeit, 15-cm-Spule, bis zu 16 Std. Spieldauer, Frequenzumfang 9,5 cm 30-10 000 Hz, 2,5-Watt-Endstufe, Duo-play u. Playback möglich, zweifarbiges Kunststoffgehäuse, Leistungsaufnahme ca. 40 W. Maße 310 x 100 x 320 mm **DM 349.–**
Anzahlung DM 34.– und 10 Monatsraten à DM 34.–

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 2 13 32, 2 95 01

Grundig / Philips / Uher / Revox

Telefunken

Tonband-geräte 1964

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 021 21/423626

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

NUN NOCH BILLIGER!

UHF-TUNER

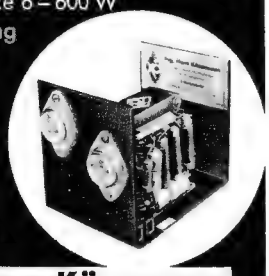
komplett mit Einbauzubehör, Röhren PC 86, PC 88
1 St. **DM 49.–** 4 St. **DM 46.–** 10 St. **DM 43.–**

KONVERTER

erstes Gerät mit Vollautomatik – keine zusätzliche Bedienung mehr, beleuchtete Skala, Knopfabstimmung
1 St. **DM 85.–** 3 St. **DM 82.–** 10 St. **DM 80.–**
Großabnehmer bitte Sonderangebot fordern!

GERMAR WEISS
6 Frankfurt/M., Mainzer Landstr. 148, Tel. 333844

Spezialtransformatoren
Transistor-Zerhacker
Komplette DC-Wandler
für mobile Zwecke 6 – 600 W
Spezialanfertigung als Baustein und Gerät



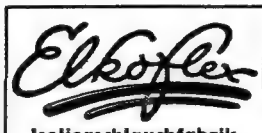
Transformatoren für Elektronik NF-Technik und Amateure

Ingenieur Hans Könemann
3 HANNOVER Ubbenstraße 30

Miniatur-Bauteile
für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.



Isolierschlauchfabrik Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose und Glasseidensilicon-
Isolierschläuche

Werk **Berlin NW 21,** Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk **Gartenberg/Obb.,** Rübezahlstraße 663

SONDERANGEBOTE FÜR IHRE FACHWERKSTATT

Röhren mit 6 Monaten Werksgarantie (vollständige Liste bitte anfordern)

EAA 91	1.60	EF 93	1.95	PCF 80	3.10	PL 36	4.90	PY 81	2.10
EBF 80	2.35	EF 183	3.80	PCF 82	2.85	DY 86	2.65	PY 88	3.90
EF 85	2.10	EF 184	3.80	PCL 82	3.30	EY 86	2.75		
EF 89	2.10	EL 84	2.15	PL 83	2.15	EZ 80	1.35		

ab 100 Stück 10 % Mengenrabatt.

Bildröhren mit 6 Monaten Werksgarantie

AW 43–80	96.10	AW 53–80	133.30	A 59–12 W	148.80
AW 43–88	93.–	AW 53–88	127.10	MW 43–69	99.20
AW 43–89	93.–	AW 59–90	130.20	MW 53–20	167.40
AW 47–91	105.40	AW 59–91	130.20	MW 53–80	142.60

Telefunken M 70	209.–	AEG Heimwerker S B2	242.25
Philips RK 14	258.–	AEG Turna	698.–
Graetz Markgraf 603	585.–	AEG Turnamat	895.–
Graetz Markgraf 602 AS	640.–	BBC Tiefkühltruhe T 260	920.70
Nordmende Condor	771.–	BBC Tiefkühltruhe T 470	1316.80
Nordmende Caruso-St.	405.–	Neff-Herd, 3 Pl. 1883/220 V	240.–
AEG-Heimwerker B 1	149.25	Heißwasserg. Eltronette, 5 l	108.–

Versand unfrei per Nachnahme ohne jeglichen Abzug, Verpackung frei. Aufträge dieses Angebotes unter DM 100.– netto können leider keine Berücksichtigung finden. Fordern Sie bitte weitere Preislisten auch über günstige FS- und Radiogeräte an.

RA-EL-Nord-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda, 285 Bremerhaven-Lehe
Bei der Franzosenbrücke 7, Fernruf-Sammelnummer 4 44 86, Ortswahl-Nr. 04 71

Transistor UHF-Converter
Mit Mesa-Transistoren, beste Weitempfangsleistung. Geringes Gewicht, kleinste Abmess. Stromverbr. 0,06 W. Umschaltung VHF-UHF d. Schiebetaste. Westd. Fabrikat. 1 Jahr Gar. **Netto DM 82.-** portofr. Nachn.

Wolfgang Kroll
Radiogroßhandlg. · 51 Aachen
Postfach 865 · Telefon 3 67 26

TELEFONE ab DM 29.50
Reihen- und Abhöranlagen
TELEFONWÄHL-AUTOMATEN
3 bis 50 Teiln. ab DM 245.-, Drehwähler, Flach-, Rund-, Schneidanker-, Telegrafenrelais u. a. Fernmeldeteile günstig.

ELEA 8261 Unterneukirchen/Obb.

Röhren
Bauteile
Tonbänder
kaufen Sie günst. bei:
HANS W. STIER
1 Berlin 61
Friedrichstraße 231
Gratis-Listen anford.

ACHTUNG!
Orig. GRUNDIG UHF-TRANSISTOR-Tuner nur DM 58.50
Dipl.-Ing. H. Wallfass
405 Mönchengladb. Postf.
Lieferung solange Vorrat!

GOLDGRUBENSORTIMENTE UNIVERSAL zu DM 78.50, 200 Bauteile, darunt. je 20 Gleichrichter, Röhren, Dioden, Relais, 1 kg-HF-Gerätz. ausbau., Trafos, HF-Litze u. viele andere Bauteile. RELAIS, 20 St. zu DM 48.50, darunter 1 Drehwähler u. pol. Relais. GLEICHRICHTER, 50 St. Selen u. Silizium mit 10 St. E 250 C 300 zu DM 48.50. Bei Vorauskasse franko.

ELEA 8261 Unterneukirchen/Obb.

Kapazität frei!
für Entwicklung, Konstruktion u. Fertigung von elektronischen Geräten u. Anlagen, Regel- u. Steuergeräten, auch Montage- u. Schaltarbeiten.
Zuschr. u. Nr. 3261 N a. d. Franzis-Verlag.

Schnellkopieranlagen
Studiogeräte
techn. Magnetbandgeräte

EBERHARD VOLLMER
Erste deutsche Spezialfabrik für Magnettongeräte
731 PLOCHINGEN/N., Postfach 88

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

Antennenweiche
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**

Zimmerantenne
1. u. 2. Prg. **12.50**

Schlauchkabel
240 Ohm m **0.28**

Bandkabel
240 Ohm m **0.16**

Koaxkabel
60 Ohm m **0.60**

Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1

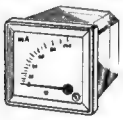
SCHALTTAFELN - EINBAU-MESSINSTRUMENTE

mit Dreheisenmeßwerk
Modell P 72, Abmessung 72 x 72 mm

10 V 35.95	10 µA 40.35	1 A 30.10
100 V 35.95	100 µA 31.15	6 A 32.55
250 V 37.35	1 mA 31.15	10 A 32.55

Modell E 72/P 72, 500 V **38.85,** 100 mA **31.15**

Dreheisenmeßwerk E 72, Abmessung 72 x 72 mm, 250 V **23.80**
500 V **27.80** 100 mA **20.85** 1 A **19.45**



mit Drehspulmeßwerk
Modell P 96, Abmessung 96 x 96 mm

15 V 42.10	10 µA 55.80	250 mA 40.30
100 V 42.75	100 µA 44.70	1 A 40.30
250 V 43.70	1 mA 40.30	6 A 41.95

Modell E 96/P 96 500 V **47.05** 100 mA **40.30** 10 A **41.95**

Dreheisenmeßwerk E 96, Abmessung 96 x 96 mm
250 V **29.10** 500 V **33.90** 100 mA **30.10** 1 A **23.80**

Preise rein netto ab Lager Hirschau, Mengenrabatt auf Anfrage.
Verlangen Sie ausführliche **Meßgeräte-Liste, W 2.**

WERCO, 8452 Hirschau/Opf., Abt. F9

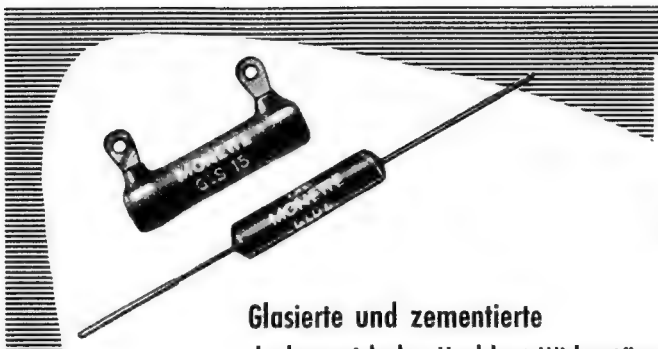
Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

SBIKRELAIS, beste Ausführung, vielseitig verwendb. f. kleine u. höh. Schaltspannungen durch Doppelkontaktbrücken (bis zu 5 Doppelkontaktbrücken), kompakt gebaut im Gehäuse, kl. Ausmaße à DM 7.85, hohe Mengenrabatte. Gr. Sonderpost. in Gleichrichtern, Dioden, Relais, MP-Kondensat., NF-Übertrager, Drehwähler etc. ELEA 8261 Unterneukirchen/Obb.

Gedruckte Schaltungen
fertigt an
GLASSE
Ätz. u. Damaszierere
565 Solingen W 1
Weyerstraße 266
Ruf 29 26 56



Glasierte und zementierte drahtgewickelte Hochlast-Widerstände

Drahtgewickelte
Drehwiderstände (Potentiometer)
glasiert und zementiert

MONETTE ASBESTDRAHT GMBH Marburg/Lahn · Telefon 6833
FS 04-82334 · Drahtwort: Monettemarburg

355 Marburg/Lahn, Postfach 629

Verkaufe

2 fast neue Thonke-Wickelmaschinen, Verlegebereich 0,05 - 0,5 mm oder 0,5 - 1,00 mm, komplett mit stufenlos regelbarem Motor 4500 Umdr. p. Min. sowie mit je einem Zweifachdrahtablauf, zum Preis von 500.- DM pro Stück.

Günther Jung
5901 Wilnsdorf, Am Berg 29

Wir bauen und entwickeln
elektronische Geräte aller Art, auch nach Ihren Angaben.
Wir liefern preiswert
Radio- und Elektronik-Einzelteile. Fordern Sie unser Angebot.
ELEKTRONIK-LABOR
491 Lage, Postfach 232

Wir fertigen
PRINTPLATTEN UND KABELBÄUME
übernehmen Teilmontage, feinmechanisch-elektrisch, und bestücken Printplatten.
Kurze Lieferfristen!

BERTL WEIDEMANN ING. & CO.
2111 Evendorf, Telefon 04175-591

MEIN GROSSEINKAUF – IHR VORTEIL

VHF-Antennen Band III
4 Elemente (Verp. 5 St.) Kon. 5 - 11 à **6.30**
fuba - 6 El. (Verp. 2 St.) Kon. 8 - 11 à **14.50**
Kathrein-7 El. „Optima" Kon. 8 - 12 à **16.15**
10 Elemente (Verp. 5 St.) Kon. 5 - 9 à **19.95**

UHF-Antennen Kanal 21-60

UHF-Antennen Kanal 21-37
Walter-11 El. (Verp. 2 St.) à **14.40**
fuba - 1 L 12 El. neu (Verp. 4 St.) à **16.95**
fuba - 1 L 16 El. neu (Verp. 4 St.) à **21.40**
fuba - 1 L 22 El. neu (Verp. 1 St.) à **27.95**
Wisi-14 El. K 21 – 29 à **24.–**
Breitband - 13 El. (Verp. 2 St.) à **21.–**
Breitband - 17 El. (Verp. 2 St.) à **24.–**

Zubehör
fuba-Weiche AKF 561 60 Ohm oben à **9.–**
fuba-Weiche AKF 663 unten à **6.50**
fuba-Weiche AKF 501 240 Ohm oben à **8.–**
fuba-Weiche AKF 603 unten à **4.90**
FS-Bandkabel 240 Ohm, versilbert % **13.50**
FS-Bandkabel 240 Ohm, versilbert, verstärkt % **16.50**
Schlauchkabel 240 Ohm, versilbert % **27.–** ab 500 m % **25.–**
Koaxkabel 60 Ohm, versilbert, mit Kunststoffmantel % **50.–**
Koaxkabel 60 Ohm, versilbert, 1,2 ∅ Kunststoffmantel (dämpfungsarm) % **65.–**

Deutsche Markenröhren – Höchstrabatte! Auch auf alle anderen Antennen-Typen einschl. Gemeinschafts- u. Autoantennen der Firmen fuba, Kathrein, Wisi, Hirschmann, Astro erhalten Sie Höchstrabatte.

Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahme-Versand. Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen + Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Straße 12
Postfach 1610 · Telefon 2 26 22

Potentiometer
Einstellregler
Kleindrehkondensatoren
Trimmer

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ. - Postfach 38

RTM-REGELTRANSFORMATOREN

stufenlos regelbar 0-240 V 320 VA
Im Pultgehäuse komplett DM 118.-
Einbaumodell DM 79.-
Fertigungsprogramm bis 3000 VA

Bitte Prospekt anfordern.

Ing. H. Riedhammer
8011 Baldham bei München Telefon 081 06-8307

Gedruckte Schaltungsplatten

Kurzfristige Herstellung nach Zeichnung ohne Muster, lackiert, gebohrt. Galvanische Oberflächenveredlung (Gold oder Silber).
Rückseitig aufgedruckter Bestückungsplan.

Fotochemische u. mechanische Werkstätte
Hermann Würtz, Haiger/Dillkreis
Telefon 46 73

QUARZ-THERMOSTATE

aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 6 22 68

Studioplattenspieler mit weltbekanntem B & O-Magnetsystem.

HI-FI STEREO

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover-Messe Halle 11, Stand 67 a.

Dänische Qualität im skandinavischen Design

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1
Schmilinskystraße 22, Telefon 24 52 52, Telex 02-13418

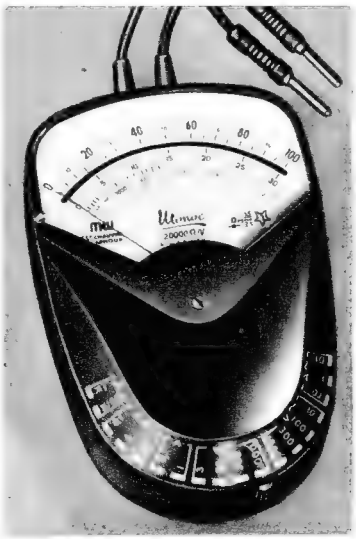
B&O Det danske kvalitetsmærke

M&W Unonoc

Das Universal-Messgerät für

Elektroniker und Elektrotechniker

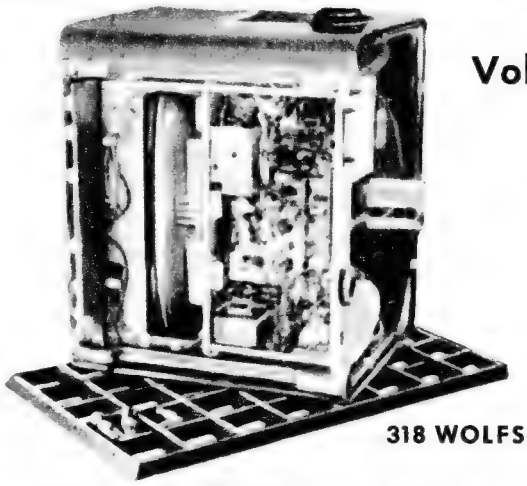
Vorführung Hannover Messe 1964, Halle 10, Stand 153



Für Strom- Spannungs- und Widerstands-Messungen
18 Messbereiche
20.000 Ohm/V

Verlangen Sie unseren Sonderprospekt.

MÜLLER & WEIGERT OHG
NÜRNBERG



Vollgummi-Gittermatte

als Werktischauflage,

Verkaufspreis ab DM 19.25

Alleinvertrieb:

W. Kronhagel KG

318 WOLFSBURG, Postfach 247, Ruf 3556

TEL-SCOPE

Fernseh-Vorsatzlupe, Vergrößerung bis zu 2 ½ x aus hochwertigem Acrylglas, keine Eintrübungen (30 Jahre Garantie), nicht zu verwechseln mit Nachahmungen aus PVC.
Ab DM 39.50, abzüglich Händlerrabatte.

Siegfried Busse, 56 Wuppertal-E, Schließfach 2664

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder

Kurze Lieferzeiten!

gedruckte schaltungen

WALTER MERK
8044 Lohhof · Postfach 6 · Fernsprecher 0811/320065

Japan Sonderangebot Japan

2-TR-Gerät kompl. per Stck. 12.50 10 Stck. DM 118.–
6-TR-Gerät kompl. per Stck. 28.30 10 Stck. DM 270.–
8-TR-Gerät kompl. per Stck. 37.– 10 Stck. DM 342.50
ML/MW-Gerät „ per Stck. 52.– 5 Stck. DM 250.–
9-Volt-Batterien p. 100 Stck. 76.– 1000 Stck. 730.–

Lieferung ab Lager per NN – Keine Prospekte – Muster anfordern – Preisliste frei.

Japan-Exporte Ingo Ott 6231 Schwalbach/Ts.
Postfach 2 · Tel. 06196 – 81205 auch nach 20 Uhr

Systemerneuerte

Austauschbildröhren

ab DM 50.– 1 Jahr Garantie!

Bitte Preisliste anfordern!

M. HÜBEL
4 Düsseldorf, Schirmerstr. 28, Tel. 359474

Techniker

2semestrige, staatlich geförderte Tageslehrgänge

mit anschließendem Examen in den Fachrichtungen Maschinenbau, Bau, Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik

Beginn: März, Juli, November

5semestrige Fernvorbereitungslehrgänge

in den Fachrichtungen Maschinenbau, Elektrotechnik, Bau, Betriebstechnik, Hochfrequenztechnik

Spezialisierungsmöglichkeiten in den Fachrichtungen Kraftfahrzeugtechnik, Flugzeugbau, Kältetechnik, Gießereitechnik, Werkzeugmaschinenbau, Feinwerktechnik, Stahlbau, Schiffsbau, Verfahrenstechnik, Holztechnik, Heizungs- und Lüftungstechnik, Sanitär-Installationstechnik, Chemie, Automation, Elektromaschinenbau, elektrische Anlagen, Hochspannungstechnik, Beleuchtungstechnik, Regeltechnik, Elektronik, Fernsehtechnik, Radiotechnik, Physik, Hochbau, Tiefbau, Straßenbau, Vermessungstechnik, Statik, mit Seminar und Examen.

Fordern Sie bitte unseren Studienführer 2 an

TECHNIKUM WEIL AM RHEIN

Betriebswirt

SEMINAR FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT

am Technikum 7858 Weil am Rhein

Ausbildung für

Kaufleute

praktische Betriebswirtschaftler

in einjährigen Tageslehrgängen.

Fernlehrgänge: Betriebswirtschaftler, Bilanzbuchhalter, Steuerbevollmächtigter, Kostenrechner, Werbefachmann und weitere kaufmännische Sonderlehrgänge.

Studienführer 2 kostenlos

UHF-ANTENNEN
für BAND IV
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 7.–
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4
(Kanal angeben)

Empf.-ANTENNEN
für das 2-m-BAND
3 Elemente DM 35.–
5 Elemente DM 45.–
7 Elemente DM 55.–
auch als Sende-Antenne lieferbar.

ANTENNEN-KABEL
ab 50 m
Bandkabel 240 Ω p. m DM 0.18
Schlauchkabel 240 Ω p. m DM 0.32
Koaxialkabel 60 Ω p. m DM 0.65

RALI-ANTENNEN
sind keine Räumungs-Antennen, sie entsprechen dem neuesten Stand der Technik.

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU/LAHN
Postfach 33

LÜBERG

GEDRUCKTE SCHALTUNGEN
nach MIL-NEMA-Norm,
versilbert, hartvergoldet und durchgenietet

8501 Schwaig über Nürnberg 2, Friedenstraße 33

Wickelkapazität frei!

Wir arbeiten auf Präzisionswickelmaschinen, Transformatoren, Drosseln und Relaisspulen.
Serien- und Einzelanfertigung!

Angebote erbeten unter Nr. 3300 K

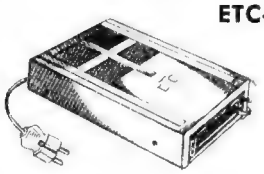
Elektronischer Fabrikationsbetrieb

im Westen des EWG-Raumes mit über der gesamten Bundesrepublik verteilter Verkaufsorganisation sucht zur Ausweitung des Verkaufsprogramms

Lieferanten, bzw. Vertretung

für: Mechan. Zeitrelais – Programmschaltwerke – Kurz- und Zeitschaltuhren – Magnetische und Quecksilberrelais – Kontaktthermometer – Thermostate verschiedener Ausführungen – Meßwertgeber für Temperatur und Feuchtigkeit – Echolote – Mechanische Zählwerke
Vertrieb kann gegebenenf. unter eigenem Namen erfolgen. Angebote unter 3400 D

UHF-CONVERTER und -TUNER



ETC-CONVERTER 2

- unauffälliges Anbringen des Converters an der Rückseite des FS-Gerätes
- kein getrenntes Einschalten, da:
- Netz- und Antennenautomatik

Rö.: PC 88, PC 86

1 St.	3 St. à	10 St. à
76.50	73.50	69.50

UC 100 C CONVERTER

- Telefunken-Tuner
- Beleuchtete Skala
- eingebaute UHF-Antenne
- Fernsehleuchte

1 St.	3 St. à	10 St. à
89.50	86.50	82.50

UC 100 C/B CONVERTER

UC 100 C/B wie UC 100 C, jedoch mit handgemalten Motiven: 1. Fische, 2. Vögel, 3. Blumen, 4. Libelle mit Blumen

1 St.	3 St. à	10 St. à
96.50	93.50	89.50

UC 101 B CONVERTER

- Telefunken-Tuner
- Beleuchtete Skala
- Fernsehleuchte

1 St.	3 St. à	10 St. à
86.50	83.50	79.50

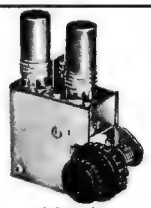
Lieferung p. Nachn. ab Lager rein netto nur an den Fachhandel u. Großverbraucher. Verl. Sie meine **TUNER-CONVERTER-SPEZIALLISTE!**

UT 25 TELEFUNKEN-UHF-CONVERTER-TUNER

Zum Selbstbau von UHF-Convertern oder Einbau in ältere FS-Geräte.

Zubehör: Einbauwinkel, Balluntrafo, Anschlußkabel usw. Rö.: EC 86 und EC 88

1 St.	3 St. à	10 St. à
49.50	47.50	45.50



UT 33/43

UT 33 UHF-EINBAUTUNER

mit Präz.-Winkelfeintrieb für Fein/Grobabstimmung, Antenneneingang 240 Ω, ZF-Ausgang 60 Ω über Steckbuchse. Rö.: PC 86, PC 88

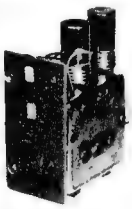
1 St.	3 St. à	10 St. à
44.50	43.—	41.50

UT 43 UHF-EINBAUTUNER

wie UT 33, jedoch mit sämtl. Einbaumaterial zur universellen Montage.

Zubehör: Doppelknopf für Fein/Grobeinstellung, UHF-Umschalttaste, 2 × µm, ZF-Leitung, Antennenleitung, Trennkondensatoren usw. Montage in wenigen Minuten

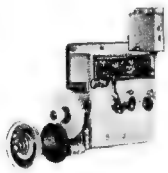
1 St.	3 St. à	10 St. à
49.50	47.50	45.—



ETC-EINBAU-CONVERTER 8

Einbau-Converter zum universellen Schnelleinbau. Betr.-Spannung wird durch Zwischenstecker entnommen. Einbau erfolgt ohne Löten. Rö.: PC 88, PC 86

1 St.	3 St. à	10 St. à
64.50	61.50	59.50



UT 67 TRANS.-EINBAUTUNER NSF

Schneller Einbau. Maße: 95 × 95 × 35 mm. Untersetzter Antrieb 1 : 5,5, Betriebs-Spannung durch Vorwiderstand an Plus. Anodenspannung. Trans. 2 × AF 139, rauscharm, jedem Rö.-Tuner überlegen.

1 St.	3 St. à	10 St. à
64.50	59.50	56.—

ZU 67 KANALANZEIGEKNOPF

für UT 67 mit Feintrieb 6 : 1 Kanal 21–69 siehe Abb. UT 67

1 St.	3 St. à	10 St. à
7.25	6.75	5.95

UT 69 TRANS.-EINBAUTUNER

Trans.-Einbautuner. Maße: 90 × 65 × 40 mm, untersetzter Antrieb 1 : 6,5, Betr.-Spannung durch angeb. Vorwiderst. an Plus Anodensp., Trans.: 2 × AF 139

L-Abstimmung, Ant.-Eing. 240 Ω, ZF-Ausg. 60 Ω

1 St.	3 St. à	10 St. à
57.50	54.50	49.50

UT 70 TRANS.-EINBAUTUNER

Wie UT 69, jedoch mit sämtl. Einbau-Zubehör zum organischen Einbau in jedes FS-Gerät. **Zubehör:** UHF-Einstellknopf, ZF-Umschalttaste, Halteplatte, sowie div. Zubehör, Schrauben, Kabel usw.

1 St.	3 St. à	10 St. à
64.50	61.50	56.50

WERCO, 8452 Hirschau/Opf.

Abt. F 9 — Ruf 0 96 22/2 22–2 24 — FS 06–3 805

Industriemesse HANNOVER, Halle 11, Stand 1106

Miniatur-Bauteile

für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte

Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"

K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

FOTO-ELEKTRONIK

Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 226944, bietet sensation. Sonderangebote:

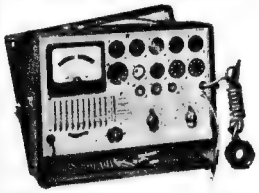
Tonbandchassis 9,5/15 cm	nur 98.—
Plattenspieler Stereo 220 V od. 9 V	nur 39.—
Zehnplattenwechsler Stereo 220 V	nur 59.—
Umkehrfilme, 36er, inkl. Entwicklung	nur 9.50

Filme-Foto-Elektronik-Liste 1/64 anfordern.

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuwicklung in ca. 7 A-Tagen

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg - Wandsbek 1
Rüterstraße 83



Röhren-Prüfgerät 560 DM 340.–

Aus unserem umfangreichen Lieferprogramm:

CHINAGLIA Meßgeräte

Vielfachmesser AN-250	**DM 113.50**
Röhrenvoltmeter ANE-106	**DM 245.–**
Mikrotester AN-310	**DM 75.–**
Mignontester Type 300	**DM 55.–**
Elektrotester VA-32	**DM 85.50**

Einzelprospekte mit technischen Daten auf Anfrage

Sämtliche Bauteile für die Elektronik, Funk- und Fernsehtechnik. Katalog kostenlos!

NEUTRON

Rudolf Marcsinyi
Großhandel u. Fabrikation
28 Bremen 1, Postfach 1173

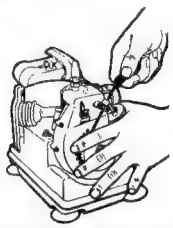
Unentbehrlich für Techniker, Werkstätten, Handel und Industrie
ist die neue

Transistoren- u. Dioden-Schnellvergleichsliste

Diese neue Liste nennt Ihnen die Ersatztypen von mehr als 1500 in alphabetischer und numerischer Reihenfolge aufgeführten japanischen, amerikanischen und deutschen Transistoren und Dioden im Schnellvergleich, so daß Sie defekte, schwer zu beschaffende Transistoren sofort ersetzen können.

Preis DM 4.75 gegen Nachnahme DM 5.80

ARLT · 6368 Bad Vilbel-H. · Otto-Fricke-Straße



UNIVERSAL NOTSTROMGERÄT

220 V, 300 W, kurzzeitig bis 500 W; 105 Hz/6+12 V =10 A. Gewicht 6,3 kg, Maße 17,5 x 23,5 x 25 cm. Preis **DM 850.-**, neueste Ausführung mit Fliehkraftkupplung und Überlastschutz.

ELECTRONICS SPECIALITIES
STOTZ & GOESSL 8 München 15 Bayerstr. 3
Ruf 5 59 13/59 64 22
Siehe Beschreibung Funkschau 1963, Heft 18, Seite 512

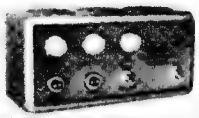
REPARATUR-PROBLEME

an Transistorengeräten?

Senden Sie uns Ihre defekten Geräte.
Unsere japanischen Techniker arbeiten schnell und zuverlässig.
(Wir arbeiten auf Empfehlung der japanischen Handelsmission)

radio-electronic, 785 Lörrach, Basler Str. 142, Tel. 35 62, Postf. 405

Akustika Transistor-Verstärker



15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

ENGELS sucht für Rheinland u. Nord-Rhein-Westfalen gut eingeführte

VERTRETER

mit Auslieferungslager

MAX ENGELS
Spezialfabrik für Antennen und Antennen-Zubehör
56 Wuppertal-Barmen
Oberbergische Straße 63, Telefon 54226

Besprechung auf der Hannover-Messe erwünscht! Halle 11, Stand 14

Berufstätige wurden ext. staatl. geprüfte Ingenieure

Bereiten auch Sie sich durch das nebenberufliche Kombi-Studium der SGD auf einen gehobenen Beruf vor. Seminare ergänzen das Heimstudium zum vollgültigen Studienweg. Studienkatalog kostenlos.

Techniker od. Ingenieure*		Prüfungsvorbereitung*		Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau	Heizung/Lüftung	Handw.-Meister	Kfz.-Mechaniker	Betriebswirt	Einkaufsleiter
Feinwerktechnik	Gas/Wass.-Technik	allgemein	Radio-Fernsmech.	Bilanzbuchhalter	Einkaufssachbearb.
Elektrotechnik	Chemotechnik	im Metallfach	Starkstromelektr.	Buchhalter	Verkaufsleiter
Nachr.-Technik	Vorrichtungsbau	im Kfzfach	Elektronik Facharb.	Kostenrechner	Verkaufssachbearb.
Elektronik	Arb.-Vorbereiter	im Elektrofach	Werkzeugmacher	Steuerbevollm.	Personalleiter
Hoch- u. Tiefbau	Fertigungstechnik	im Gas/Wasserf.	Betriebsschlosser	Sekretärin	Werbeleiter/texter
Stahlbau	Galvanotechnik	im Heizg./Lüftgf.	Masch.-Schlosser	Korrespondent	Werbefachmann
Regelungstechnik	Wirtsch.-Ing	im Baufach	Bauschlosser	Industriekaufm.	Speditionskfm.
		Industriemeister	Mechaniker	Großhandelskfm.	Werbekaufmann
Kfz.-Mechaniker	Konstrukteur	**Abitur(ext.)**	Feinmechaniker	Außenhandelskfm.	Techn. Kaufmann
El. Assistent(in)	Hochbaustatiker		Dreher	Einzelhandelskfm.	Handelsvertreter
Polier	Techn. Betriebswirt	Deutsch/Englisch		Versandhand'kfm.	Maschinenschreib.
Techn. Zeichner	Reformann	Mathematik	**Gestaltung**	Versicherungskfm.	Stenogr.
Kfm.Wissenf.Techn.	Betriebsleiter	Mittlere Reife ext.	Grapiker	Tabellierer	Bürogeh
Industriemeister	Architekt	Fachschulreife ext.	Innenarchitektur	Schaufensterdek.	Bürokfm

STUDIENGEMEINSCHAFT 61 DARMSTADT Abt. Y 5 SGD

SEL ... die ganze Nachrichtentechnik

Wer den Konsumenten für moderne Rundfunk- und Fernsehempfänger interessieren will, muß klare und jedermann verständliche Informationen über seine Erzeugnisse geben können. Er muß die zunächst nüchterne Sprache technischer Daten so übersetzen, daß sie auch ein Laie versteht.

Für diese Aufgabe suchen wir einen Mitarbeiter, der die Grundlagen der Rundfunktechnik beherrscht und so mit dem Herzen bei der Sache ist, daß er auch andere Menschen für die elektronische Technik begeistern kann.

Von unserem

Technischen Werbeassistenten

erwarten wir, daß er lebendige und überzeugende Texte schreiben kann und einen Blick für das Wesentliche besitzt. Alle diese Voraussetzungen könnte ebensogut ein junger Werbeassistent erfüllen, der technische Kenntnisse – vielleicht als Funkamateur – besitzt, wie auch ein Techniker mit Verständnis für werbliche Zusammenhänge.

Senden Sie bitte Ihre Bewerbungsunterlagen (handgeschriebener Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften) an die Personalabteilung des Geschäftsbereiches Rundfunk Fernsehen Phono,
7530 Pforzheim, Östliche 132.

STANDARD ELEKTRIK LORENZ AG

TAGESUNTERRICHT · Vom Volksschüler zum
Techniker und Werkmeister
22 Wochen. Metall, Elektro, Holz, Bau
TEWIFA-**KONSTRUKTEUR OD. KOING,** 42 Wochen
TEWIFA-**INGENIEUR,** 64 Wochen
Maschinenbau, Elektrotechnik, Kfz-Bau, Heizung und Lüftung.
Anfragen an TEWIFA · 7768 Stockach
Telefon 572 · Bodensee

Obige Ausbildungen, ausgenommen TEWIFA-Ingenieur, auch durch **HEIMSTUDIUM**

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

UKW BERICHTE
DVSV.
ZEITSCHRIFT FÜR DEN VHF-UHF AMATEUR

Neben der aktuellen Zeitschrift für Ultrakurzwellen- und Dezimeterwellentechnik liefern wir wieder folgende Sonderdrucke aus vergriffenen Heften:

Transistor-Funksprechgerät von DL 6 SW
für das 2-m-Band **DM 1.50** (Nachnahme DM 2.50)

Sonderheft Baubeschreibungen
15 ausgewählte Baubeschreibungen von Konvertern, Nachsetzern, Sendern vollständiger Stationen (einschl. DL 6 SW-Funksprechgerät) u. Hilfsgeräten 120 Seiten Technik **DM 6.–** (Nachnahme DM 7.-)

VERLAG UKW-BERICHTE H. J. Dohlus
852 Erlangen, Gleiwitzer Straße 45
Postscheckkonto Nürnberg 30455, Tel. (09131) 5275

Junger
Radio- u. Fernsehtechniker
der selbständig arbeiten kann, gesucht. Gehalt nach Vereinbarung, gutes Betriebsklima, geregelte Arbeitszeit.
RADIO-KIEFER
758 Bühl/Baden, Hauptstraße 70

Wir sind eine führende Fachgroßhandlung in Süddeutschland. Für unser Verkaufshaus Ravensburg am Bodensee suchen wir

jungen Rundfunk-Fernsehtechniker

der sich dort zum technischen Kaufmann weiterbilden möchte. Die Position eines technisch versierten Verkäufers im Innendienst soll neu besetzt werden. Die abwechslungsreiche, ausbaufähige Position bringt Kontakt mit vielen Menschen und täglich neue Aufgaben.
Wir erbitten schriftliche Bewerbung mit handgeschriebenem Lebenslauf, Zeugnissen u. Lichtbild an

Südschall GMBH
Rundfunk-Fernseh-Fachgroßhandlung
Zentrale: 79 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Vom Facharbeiter zum TECHNIKER
durch die älteste und staatlich genehmigte **Technikerfachschule** in Württemberg.
MASCHINENBAU UND ELEKTROTECHNIK
(Konstruktions- und Betriebstechniker) — (Starkstrom-, Nachrichten- und Regeltechnik)
Tagesunterricht. Dauer: **2 Semester.** REFA-Grundschein kann erworben werden.
Die Ausbildung entspricht den staatlichen Richtlinien und ist förderungsberechtigt.
Auskunft durch das TECHNISCHE LEHR-INSTITUT (TLI), 7 STUTTGART und GEMEINNÜTZIGE FÖRDERGESELLSCHAFT FÜR BILDUNG UND TECHNIK
7 STUTTGART 1, Stafflenbergstraße 32 (ehemaliges Polizeipräsidium), Telefon 242409

TLI STUTTGART

Miniatur-Bauteile
für Radio, Fernsteuerung und elektronische Geräte
Verlangen Sie unseren Katalog "Alles für Transistorgeräte"
K. SAUERBECK Nürnberg, Tel. 55919, Beckschlagergasse 9.

Modern eingerichtetes Warenprüflager in Düsseldorf sucht eine

HOCHFREQUENZ-LABORANTIN

oder eine

HOCHFREQUENZ-TECHNIKERIN

zum Testen von elektronischen Erzeugnissen und elektrotechnischen Haushaltsgeräten.

Die Position erfordert gute theoretische Grundlagen die Fähigkeit zu selbständiger, verantwortungsbewußter Arbeit.

Es erwartet Sie eine leistungsgerechte Bezahlung und eine Reihe interessanter sozialer Leistungen (z. B. Abschlußvergütung zum Weihnachtsfest und eine großzügig geregelte Altersversorgung). Vor allem ist es die interessant und sehr entwicklungsfähige Aufgabe, die wir Ihnen zu bieten haben. Wenn Sie sich darum bewerben wollen, schreiben Sie bitte an Nr. 3389 P

Wir suchen für den
Vertrieb von Bauelementen der Hochfrequenztechnik

Elektro-Ingenieur

mit einschlägiger Industrieerfahrung

Da wir sehr eng mit unseren Geschäftsfreunden in Frankreich zusammenarbeiten, sind gute französische Sprachkenntnisse erforderlich. Vorgesehen ist eine Einarbeitungszeit, u. a. in französischen Fabriken, wie überhaupt das Arbeitsgebiet eine rege Reisetätigkeit mit einschließt.

Herren, die Wert auf selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit legen, bitten wir um Einreichung nur schriftlicher Bewerbungen mit Lichtbild und den üblichen Unterlagen.

NEUBERGER KONDENSATOREN GMBH
8 München 25, Fallstraße 42

Wir suchen

Patente, Gebrauchsmuster, Erfindungen zur Verwertung.

Zuschriften erbeten unter Nummer 3401 E an den Franzis-Verlag.

Süddeutscher Kondensatorenbau - 8036 Herrsching, Mühlfelder Str. 58

Wir suchen einen aktiven Elektro-Techniker oder Elektro-Mechaniker als

ABTEILUNGS-MEISTER

geeignet zur Personalführung, sowie zur laufenden Überwachung der Auftragsabwicklung und Maschinenbetreuung. - Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Wir suchen

für den kaufmännischen Bereich einer unserer Tochtergesellschaften, die unter anderem mehrere Einzelhandelsniederlassungen hat (Elektrogroßgeräte, Rundfunk-, Fernseh-, Phonogeräte) den geeigneten

GESCHÄFTSFÜHRER

Wir erwarten überdurchschnittliches, kaufmännisches Können, technisches Einfühlungsvermögen, gute Verhandlungsgabe und die Fähigkeit, einen größeren Mitarbeiterstab zu leiten.

Die Stellung wird entsprechend den Anforderungen dotiert.

Wir bitten, Bewerbungen mit Lichtbild, Schriftprobe und der Angabe von Referenzen unter Nr. 3410 P an den Franzis-Verlag zu senden.

Für die Erweiterung unseres Ton-Atelier-Betriebes stellen wir ein:

Versierte, möglichst jüngere
FILM-TONMEISTER
sowie
TON-TECHNIKER
die Interesse haben, Film-Tonmeister zu werden.

Schriftliche Bewerbungen sind zu richten an:
Geyer-Werke GmbH, 1 Berlin 44 (Neukölln), Harzer Str. 39-46

Sind Sie Fachjournalist?

Wenn Sie sich auf dem Rundfunk- und Fernsehsektor auskennen und einschlägige redaktionelle Erfahrungen haben und an einer laufenden, aber freien Zusammenarbeit interessiert sind, dann würden wir Sie gern kennenlernen.

Bitte senden Sie einige Arbeitsproben, eine kurze Beschreibung Ihres Werdeganges, Ihrer jetzigen Tätigkeit und Ihrer Praxis als Fachjournalist unter Nr. 3385 K an den Franzis-Verlag.

Sie bekommen innerhalb von zwei Wochen wieder Nachricht.

Für den Verkauf von Einzelteilen suchen wir jüngere Verkäufer. Amateure mit Warenkenntnissen sind angenehm. Eintritt baldmöglichst.

ARLT Elektronische Bauteile OHG
6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4/6, Tel. 33 40 91

Antennenfachmann

kaufmännisch u. technisch versiert als **Leiter** unseres Technischen Büros gesucht.

Es handelt sich um eine gut bezahlte Dauerstellung mit Provision.

Bewerbung erbeten unter Nummer 3388 N

Für meine Rundfunk-Fernsehwerkstatt suche ich für 1. 7. 1964

einen Meister

(Raum Hannover-Celle), Gehalt nach Vereinbarung.

Schriftliche Bewerbungen erbeten an Franzis-Verlag unter Nr. 3387 M

Suche **Fernseh-Techniker**

für Außendienst **München**

Höchstgehalt, -spesen, selbst. Arbeit,

aber Ia Techniker (auch ohne Ges.-Prüfung), Führerschein, jung, solid. **Eilt!**

Telefon: München 554081

Führendes Fach-Geschäft in Deutschland sucht für Berlin und Raum Braunschweig-Hannover jüngeren

Fernseh-Techniker

(Sofort oder später)

mögl. Meister oder Ing. Verdienstmöglichkeit bis DM 1400.— monatl. entspr. Fähigkeit und Leistung. Entwicklungsfähige Position auf Sektor Elektronik und Stereophonie. Präz. Ang. über Tätigkeit letzter 5 Jahre unter Nr. 3390 R erbeten an den Verlag.

Zwischen Bodensee und Alpenkette von namhaftem Einzelhandelsbetrieb selbständiger

Fernsehtechniker

und

Antennenbauer

gesucht. - Wenn Sie Lust haben, in dieser herrlichen Gegend zu arbeiten, dann erwarten wir Ihre Bewerbung an die Funkschau unter Nr. 3398 A

AROSA/Schweiz

Rundfunktechniker

gesucht für Reparaturen von Radios und Fernsehgeräten sowie Antennenbau. Selbständiger Posten mit guter Entlöhnung.

Ferdinand Bassi, Radio TV, Arosa/Schweiz

Technischer Kaufmann

Elektronik, mit besonders guten Kenntnissen auf dem Bauteile-Sektor, bisherige Tätigkeit im Großhandel und Export, erfahren im Verkauf und Einkauf, ungekündigt, englisch, Führerschein Kl. III, 30 Jahre alt, wohnhaft Raum Stuttgart, sucht neue Stellung, die eine abwechslungsreiche, verantwortungsvolle Arbeit bietet. Angebote erbeten unter Nr. 3381 D

Rundfunk-Fernsehgeschäft

mit Werkstatt, in Kreisstadt des Weserberglandes wegen Krankheit des Besitzers zu jed. Termin zu verkaufen. Ware muß übernommen werden. Erforderliches Kapital: DM 50 000.— Angebote unter Nr. 3399 B

VERTRETUNG

für München und Bayern gesucht!

Biete eigene Geschäfts- und trockene Lagerräume, eingerichtete Werkstätten in guter Verkehrslage. Telefon evtl. Fernschreiber. Selbst Fahrzeuge und Parkmöglichkeit.

Angebote erbeten unter Nr. 3402 F

WERKSVERTRETUNGEN

übernimmt Elektrogroßhandlung in München mit Lagermöglichkeiten für Süddeutschland.

Zuschriften unter Nr. 3384 H an den Franzis-Verlag.

Versierter

Rundf.-FS-Techniker

8 J. im FS-Groß. als Service-Techniker, 36 J., verh., sucht sich zu verändern. Erwünscht ist selbständiges Arbeitsgebiet (Service). Bevorzugt Raum Westfalen/Ruhrgebiet. Bedingung Wohnung. Führerschein vorhanden. Angebote mit Gehaltsangabe erbeten unter Nr. 3407 L

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Für unsere **Oszillographenfertigung** suchen wir einen

Allroundman

als

Betriebsingenieur

Alter 25 bis 40 Jahre

mit Erfahrungen und guten theoretischen Kenntnissen auf dem Gebiet der Elektronik. Nicht Titel sondern Können entscheidet.

Bewerbungen mit Gehaltsansprüchen an

HAMEG - K. Hartmann KG

6 Frankfurt/M., Kelsterbacher Str. 17, Telefon 671017

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Beilagenhinweis

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma

Heinrich Kissling
Fabrik für Feinmechanik und Elektrotechnik
7261 Sulz
Kreis Calw/Schwarzwald

bei.

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren. Transistoren Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 1

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drivela"
DRWZ., **Gelsenkirchen 1**

Kaufe jede Menge **Röhren, Transistoren, Dioden, Kondensatoren, Widerstände** usw. sowie Lagerreste von **Fernseh- oder Rundfunkgeräten** gegen gute Preise und Barzahlung. Angebote unter Nr. 3298 6

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.—. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.— zu bezahlen (Ausland DM 2.—).

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

2 junge RF-FS-Techn., gewöhnt an selbst. Werkstattführung, selbständ. Arbeiten, vertraut mit sämtl. vork. Rep. suchen sich zu verändern. Führerschein vorh., In- und Auslandsangeb., Gehaltsangaben erbeten. Angebote erbet. u. Nr. 3408 M

RF-FS-Techniker, 23 J., verh., 1 Kind, m. guten Erf. im I.- u. A.-Dienst, all. Rep. auch Elektronik u. Radar, Führersch. III, engl. Sprachk., z. Z. Wehrpflicht, sucht ab 1. 10. 64 Stellung. Angebote unter Nr. 3405 J

VERKAUFE

Hochw. Meßsender 9,6–230 MHz. MS 5/U. Fa. Neuwirth Han. Neupr. 3060.— DM für 1800.— DM abzugeben. Krause, 504 Brühl, Bergerstr. 82a

Studioeinrichtg. zu verk. T 8 mono stereo Mischp. Mikros Verst. Lautspr.-Säulen Hörspielverz. auch einzeln, unter Nr. 3406 K

Gelegenheit f. KW-Amateure: 1 Jennen-QW-9-Empfänger sowie Stationslautsprech. v. Hammarlund, **beide Geräte fabrikneu,** mit einem Neuwert von DM 565.— umständehalber sofort für DM 300.— abzugeben. Anfragen unter Nr. 3403 G

Fast neuw. KW-Empf. Geloso G 209 R preisg. zu verk. Zuschr. an D. Dörr, 6601 Riegelsberg, Buchschacherstr. 74

1 Philips-Infraphil 25.—, 1 Ultraphil 30.—, 1 Mikrofon Telefunken M 0300 20.—, 1 100-W-Verst. Telefunken V 311, einwandfrei 300.—, 1 Isophon-Lautstrahler Melodie (3 Syst.) 60.—, 1 R+C-Meßbrücke Philips Philoscop 60.—, 1 Röhre Eimac 304 TL 80.—, 100 Röhren gemischt (ältere Typen) teilweise neu 80.—, 1 Antennenverstärker AV 11 Kanal 4 40.—, 1 Paar Fu.-Spr.-Geräte 10.—. Trans. kpl. neu 340.—. Zuschr. an Gerstl, 7441 Aich, Brunnenstraße

SUCHE

Suche Meß- und Prüfgeräte. Angeb. u. Nr. 3018 E

Empfänger-Schaltbild mit folg. Röhrenbestückg. zu kauf. ges.: 6 A 8, 6 BA (6 H 8), 6 K 7, 6 K 7, 6 F 6, 5 Y 3, EM 4. — PA 181 Annoncen-Petermann, 1 Berlin 41

Wir suchen eine gebrauchte Kreuzwickelspulenmaschine u. erbitten Angebote. Ing. Hannes Bauer, 86 Bamberg, Postfach 2387

Gesucht: AM-Spitzensuper der Marken Telefunken, Philips, Blaupunkt, AGA, Paillard, Hornyphon, Radione, Minerva. Angebote des Fachhandels mit Preis — franko München und genauer Typenbezeichnung von neuen oder gebrauchten, jedoch technisch u. gehäusemäßig einwandfreien Geräten der genannten Fabrikate unter Nr. 3409 N

Tonbandgeräte, alle Typen, reparaturbedürft. b. Totalschaden, kauft bar J. Strutz, 6901 Mückenloch, Friedhofstr. 15a

Suche Stereoverst.! VS 55, VS 56 o. ä. gebr. o. neuw. Angebote an: R. Rink, 6081 Dornheim, Mainzer Str. 50

VERSCHIEDENES

An FS-Techniker wird im Raum Frankfurt/M. eine 3-Z.-Wohnung günst. vermietet. Angebote u. Nr. 3404 H erbeten

Wer kann Freischwinger-Lautsprech. (100–130 mm) herstell. Abnehmer laufend vorhanden. Zuschr. erb. an Adolf Hopperdizel, 867 Hof, Döbereinerstr. 23

HAMEG-MESSGERÄTE

zuverlässig preiswert

Universal-Oszillograph HM 107

Mit Y-Verstärker 3 Hz - 4 MHz (-5 dB)
max. Empfindlichkeit 20 mV_{ss}
Meßeingang in V_{ss}/cm geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz - 150 kHz
Röhren: ECC 85, ECC 85, ECC 85, EF 184, EC 92, EZ 80, EZ 80 und DG 7-32

Bausatz komplett montiert mit Beschr. ohne Röhren **DM 238.–**
Gerät betriebsfertig **DM 400.–**
Teilerkopf U = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**

Nachnahme-Versand – Kein Risiko
Volles Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen:

Süddeutschland

Radio-Rim, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Ing. Hannes Bauer, Bamberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/Main
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/Main
Germar Weiss, Frankfurt/Main
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkreis

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Refag, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Charlottenburger Motoren
Hans Hermann Fromm

Universal-Oszillograph HM 112

Y-Verstärker 0-4 MHz (-3 dB)
max. Empfindlichkeit 50 m V_{ss}
geeichter Eingangsteiler (12 Stufen)
Calibr. Eichspannung 0,1 V_{ss}
Ausschr. vertikal max. 80 mm
geringe Driftschwankungen
X-Verstärker 0-400 kHz (-3 dB)
X-Ampl. 3 : 1 einstellbar
Kippfrequenzen: 8 Hz-160 kHz in 7 Stufen
Synchr. + int. – int. ext. (regelbar)
Triggerzusatz nachträglich einsetzbar
Röhren: EF 184, EF 184, ECC 85, ECC 85, ECC 85, ECC 85, ECC 88, EZ 81, EY 86, 0A 2, DH 13-32

Gerät kompl. mit Anleitung **DM 740.–**
Teilerkopf U = 10 : 1 HZ 20 **DM 24.–**
Demodulatorkopf HZ 21 **DM 24.–**
Triggerzusatz HZ 28 **DM 100.–**

Universal-Oszillograph HM 108

Mit Y-Verstärker 0-5 MHz (-5 dB)
max. Empfindlichkeit 50 mV_{ss}/cm
Meßeingang in 12 Stellungen geeicht
Kippfrequenzen: 10 Hz - 150 kHz
Röhren: 4x ECC 85, PCC 88, EF 184, EF 184, Strahlröhre DG 7-32 mit Ua 650 V

Gerät betriebsfertig **DM 500.–**
Teilerkopf U = 10 : 1 **DM 24.–**
Demodulatorkopf **DM 24.–**
Lichtschutztubus **DM 4.–**

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit genauen technischen Daten

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Telefon 671017 · Telex 04-13866

MESSEN - PRÜFEN - REGELN!

mit WERCO Präzisions-Geräten

HANSEN HM 10

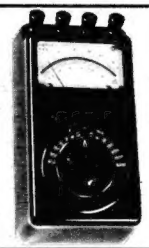
mit Prüfschnüren
17 Meßbereiche **1000 Ω/V**
bis 2500 V = u. ~
bis 500 mA
bis 1 MΩ
– 20 bis + 36 dB **48.—**
Lederetui **10.50**

HANSEN HM 16

mit Prüfschnüren, 2 HV-Tastköpfe, HF-Tastkopf, Steckprüfspitze, 28 Meßbereiche **20 000 Ω/V**
bis 700 V = u. ~, bis 28 kV mit HV-Tastkopf, bis 140 mA, bis 50 MΩ, 0–0,6 µF, – 20 bis + 59 dB, HF-Spannung: 14 V_{eff}, 40 V Sp.-Sp. **155.—**
Lederetui **16.50**

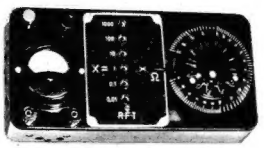
VIELFACHMESSER VM 3

28 Meßbereiche **20 000 Ω/V**
bis 1000 V = u. ~
bis 2,5 A =
bis 2,5 A ~
0–10 MΩ
0–2 µF
– 10 bis + 62 dB **225.—**
HV-Tastkopf 20 kV **45.—**



UNIVERSALMESSER UM 4

Spiegelskala, Spannband gelagert
28 Meßbereiche **20 000 Ω/V**
bis 600 V = u. ~
bis 6 A = u. ~
bei ~ Frequenzbereich
16 Hz – 10 kHz **175.—**
Lederetui **16.50**

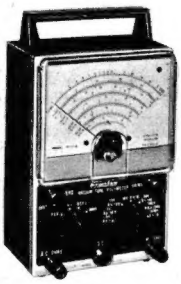


MESSBRÜCKE MBW 11

in Wheatstone-Schaltung
11 Meßbereiche
= Strom 0,05 bis 50 000 Ω in 6 Ber.
~ Strom 0,5 bis 50 000 Ω in 5 Ber. **175.—**
Summer MBW 12, Frequenz 800 Hz **50.—**

OHMMETER LP 5/8

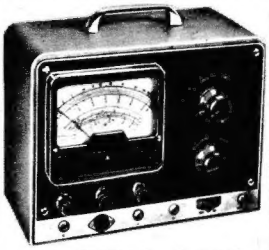
mit Prüfschnüren
3 Meßbereiche
0 – 1 – 10 – 100 kΩ **49.50**
Lederetui **10.25**



RÖHREN-VOLTMETER HRV 160

0–1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V = u. ~
0,2 Ω b. 1000 MΩ in 7 Bereich.
Eingangswiderstand **11 MΩ/V**
Röhren: 6 AL 5, 12 AU 7,
mit 2 Meßleitungen, mit Gleichspannungs-Prüfspitze **198.—**
Sonderzubehör: Hochspannungs-Tastkopf 30 kV **36.—**

HANSEN-RÖHREN-VOLTMETER HRV 200



0–1,2, 2,4, 6, 12, 30, 60, 120, 300, 600 V = u. ~ Spannung. 0–3, 120 µA, 0–1,2, 12, 120 mA, 1,2 A ~Strom. 0,12, 1,2, 12, 120 µA, 1,2, 120 mA, 1,2 A = Strom. 0,04 Ω bis 1 GΩ in 9 Bereichen. Eing.-Widerstand **26 MΩ/V, Zubehör:** HV-Tastkopf 30 kV, Germ.-HF-Tastkopf 5 kHz-30 MHz, Gitterstrom HF-Tastkopf, Tastkopf für kleine Wechselspannung **398.—**

HANSEN-UNITESTER HRV 100 S

38 Meßbereiche **33 000 Ω/V**
0–600 V = u. ~
HV-Spannung
3000 V =, 6000 V ~
0–12 A = u. ~ Strom
0,05–100 MΩ
100 pF–100 µF
– 15 bis + 58 dB
Mit Prüfschnüren, HV-Tastkopf, HF-Prüfspitze **265.—**
Sonderzubehör
HV-Tastkopf 30 kV **34.—**

HANSEN-GRID-DIP-METER HM 701

Transistorisiert
Frequ.-Ber.: 100 kHz–30 MHz in 7 Bereichen
Resonanzanzeige durch µA-Meter
Bestückung: 2 Spezial-Transistoren, 1 Diode
Zubehör: 7 Steckspulen, Ohrhörer **129.50**

STEHWELLENMESSGERÄT KSW 10

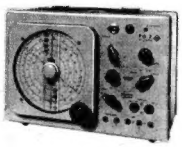
Impedanz 52 und 75 Ω umschaltbar
Belastbarkeit 1 kW
Instrument
100 µA, 60 × 60 mm
Anzeige 1 : 1 – 1 : 10
Frequ.-Ber. 2–150 MHz **124.50**

HANSEN-TRANSISTOR-TESTER HM 60 A

Zur Prüfung von Dioden und Transistoren PNP- und NPN-Typen.
α: 0–50 µA, 0–4 mA,
β: 0,7–0,995, I_{co}: 0–200.
0–1 MΩ **148.—**

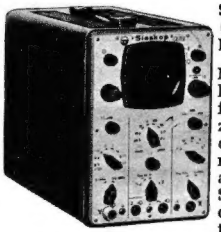
SERVICE-KLEIN-OSZILLOGRAF „PICOSCOP" EO 1/7

Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernseh-Technik, Elektronik u. Funktechnik.
Frequ.-Ber. 1,5 Hz–2,5 MHz
Technische Daten:
Eingebautes Kipptteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- u. Y-Verstärker mit symmet. Ausgang, Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern od. über Netz.
Y-Eingang: 1 MΩ, 16 pF, mit Teilerkopf: 10 MΩ, 8 pF **348.—**
Meßkabel mit Teilerkopf 10 : 1 **23.95**
Fototubus **9.—** Lieferung nur kpl. möglich **381.50**



PRÜFSENDER mit WOBBELEINRICHTUNG PG 2

Mit diesem Prüfgenerator können sämtliche Abgleichvorgänge, die an einem AM-Empfänger vorkommen, durchgeführt werden.
Technische Daten:
Frequ.-Ber.: 100 kHz–30 MHz in 8 durchstimmbaren Bereichen. Frequ.-Unsicherheit < 1 %, Ausgangs-Anpassung: 75 Ω ca. 100 µV–100 mV, bei 300 Ω 100 mV–1 V, Wobbler für Bereich 3 : 435 kHz bis 520 kHz, Wobbelhub max. ± 15 kHz einstellbar, Eigenmodulation: 1 kHz, Fremdmodulation: 50 Hz bis 15 kHz, NF-Ausgang: 1 kHz an 300 Ω, 0,1 bis 0,6 V, Überlagerungsfrequ.-Messer: durch eingeb. Eichkreis fx: = 100 kHz–30 MHz, Elektr. stab. Netzteil: Rö.: ECH 81 (Oszillator u. Wobbler) 2 × EF 80 (HF-Endstufe), EZ 80, EL 81, ECF 82, StR 8510 (Netzteil) **372.50**
Zubehör: 1 Meßkabel, Sonderzubehör: künstl. Ant. 150 kHz–20 MHz **12.—**

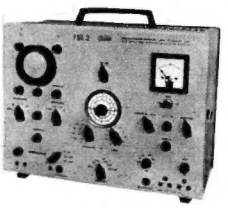


SERVICE-IMPULS-OSZILLOGRAF „SIOSCOP" EO 1/776

Mit dem „Sioscop" steht ein handlicher und leistungsfähiger Service-Oszillograf zur Verfügung, der besonders für die Impuls-Technik geeignet ist. Die Hauptanwendungsgebiete sind Steuer- und Regeltechnik, die Radartechnik, die elektronische Rechentechnik sowie die Fernsehtechnik.
Eigenschaften des Gerätes:
· 7,6 cm Planschirm · Vertikal-Ablenkung über Gleichspannungs-Breitbandverstärker 0–5 MHz · definierter Ablenkkoeffizient von 50 mV/cm · Impulsverzögerung v. 0,4 µs zur vollen Erfassung vorderen Impulsflanke · Zeitbasis mit definiertem Zeitmaßstab 1 s/cm...1 µs/cm bis fünffach dehnbar · getriggert oder freilaufend · Horizontalablenkung durch Fremdspannung über Horizontalverstärker 0–1 MHz · Ablenkkoeffizient 1 V/cm · magnetisch vorstabilisiertes Netzteil. Weitere techn. Daten auf Anfrage! Inkl. Zubehör **798.—**
Meßkabel mit Teilerkopf 10 : 1 **26.50**

Dieses Angebot stellt nur eine kleine Auslese aus meinem umfangreichen Meßgeräte-Programm dar!

Auf alle Meßgeräte 6 Monate FUNKTIONS-GARANTIE! Die Meßgeräte werden mit den dazugehörigen Batterien geliefert. Für alle Prüf- und Meßgeräte Spezialreparatur-Service. Sämtliche Ersatzteile am Lager. Verlangen Sie ausführlichen Meßgeräte-Prospekt sowie Katalog über **Radio-Fernseh-Elektronik-Bauteile!**



FERNSEH-KUNDEN-DIENST-GERÄT FSK 2

Dieses Meßgerät vereint alle zur FS- und UKW - Reparatur notwendigen Prüfgeräte.
Technische Daten:
HF-Generator: Kanalfrequenzen nach CCIR-Norm, Kanal 2–11 und UKW-ZF-Zwischenträger. Frequenzbereiche:

1. 84 –102 MHz	2. 10,2–11,2 MHz
3. 4.8– 6,2 MHz	4. 18 –25 MHz
5. 24 – 33 MHz	6. 32 –44 MHz

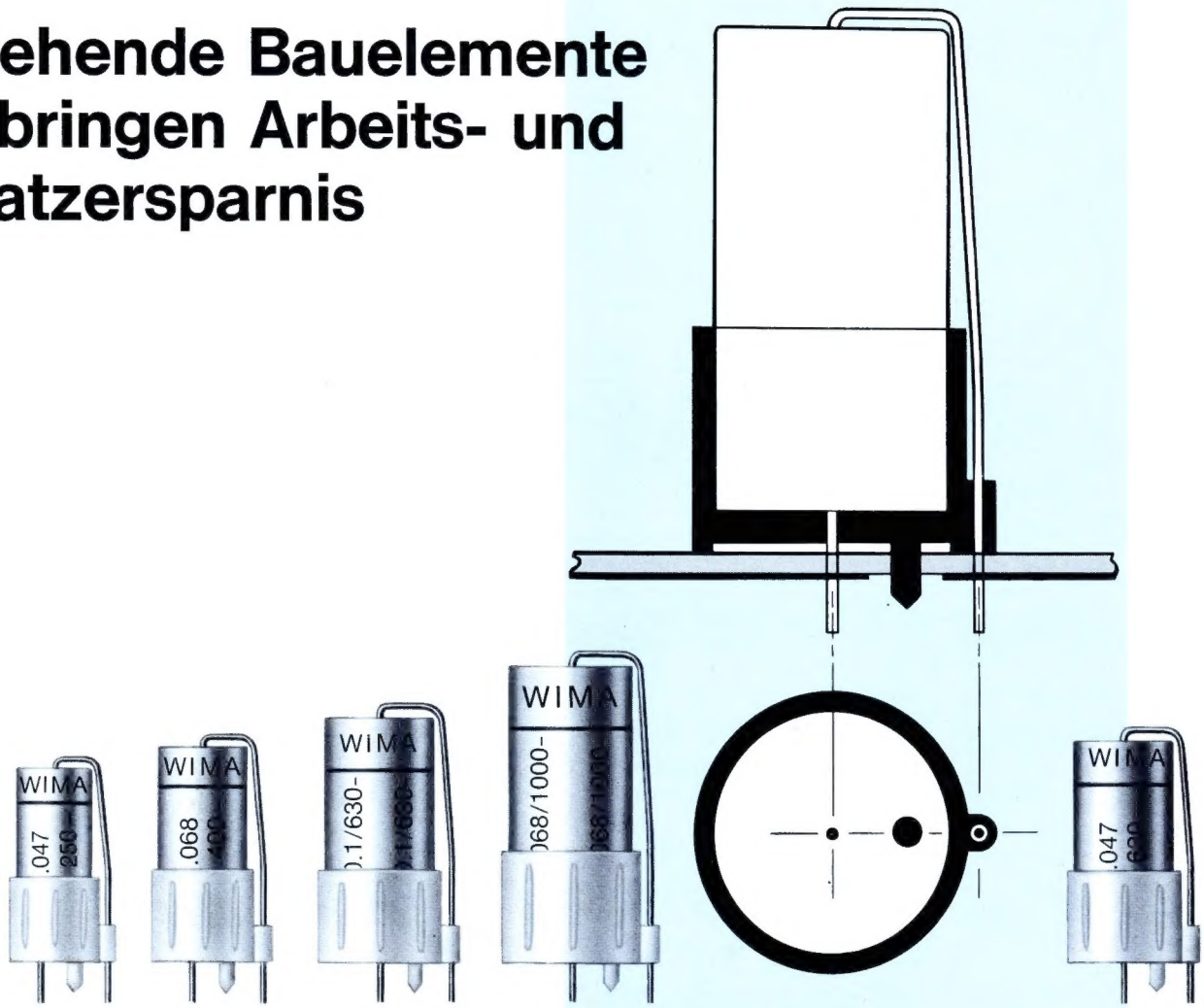
Ausgangsspannung: 30 µV–60 mV
Amplitudenmodulation:
1. Videoimpulsgemisch m = 40–90 %
2. Zwischenträgerfrequenz m = 10 %
Frequenzmodulation: 16 Hz–15 kHz
Zwischenträgerfrequenz: 5,5 MHz
Wobbelgenerator: Frequ.-Ber.: 1. 5–60 MHz, 2. 50 bis 105 MHz, 3. 175–230 MHz, Wobbelfrequenz: 50 Hz, Ausgangsspannung: 30 µV–100 mV.
Frequenz-Markengeber: Kanalfrequenz und UKW-ZF- u. Zwischenträgerfrequenzen sowie Marken im Abstand von 5,5 MHz.
Bildmustergenerator: Vertikalsynchronisation ca. 4–6 Zeilen breit, netzsynchronisiert. Horizontal-Synchronisierimpuls: 15 625 Hz. Schachbrettmuster: 6 waagerechte und 8 senkrechte Schachbrettstreifen. Gradationsmuster: 6 waagerechte Streifen mit abgestufter Helligkeit.
Oszillograf: Frequenzbereich: 5 Hz–1,5 MHz (Breitband), 5 Hz–100 kHz (Schmalband). Eingangswiderstand: 1 MΩ. Horizontale Ablenkung symmetr.: 16 Hz–30 kHz in 5 Bereichen bei Wobbelstellung 50 Hz sinus **998.—**
Zubehör: HF-Tastkopf, HF-Kabel m. 75-Ω-Abschl.-Widerstand.

WERCO

8452 Hirschau/Opf., Abt. F 9
Ruf 09622/222-224, FS 06-3805

Industrie-Messe Hannover
Halle 11, Stand 1106

Stehende Bauelemente erbringen Arbeits- und Platzersparnis



Jetzt auch

WIMA-DUROLIT-
Papierkondensatoren
in steckbarer Ausführung mit Sockeln.

Die **Zapfen** an den Sockeln halten das Bauelement zum Löten auf der Leiterplatte fest.

WIMA-PRINTILYT-
NV-Elektrolytkondensatoren
können ebenfalls mit den neuen Zapfensockeln geliefert werden.

WIMA WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel.: 45221 · FS: 04/62237

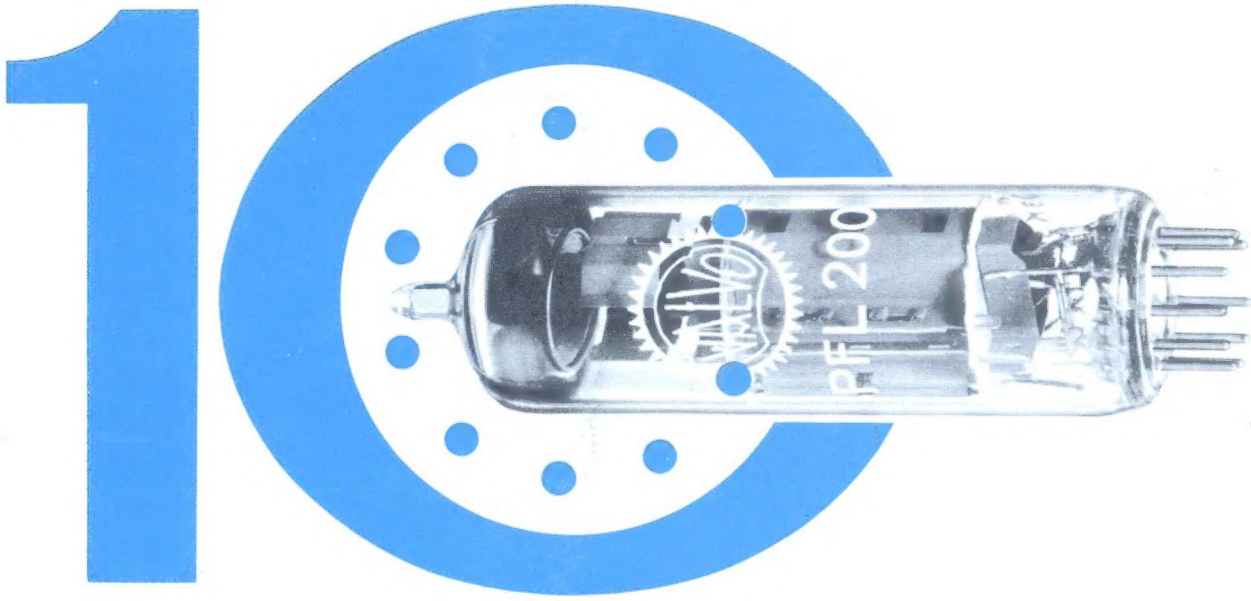
VALVO

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

1964

Wir stellen aus
Halle 11 Stand 1314

Dekal-Röhren



Mit dem neuen Dekal-Sockel bauen wir unsere Empfängerröhren

PCH 200 PCF 200 PFL 200

Jede dieser Röhren ist mit zwei vollständig getrennten und gegeneinander abgeschirmten Systemen ausgerüstet. Die 10 Stifte des Dekal-Sockels sind auf dem gleichen Teilkreisdurchmesser wie bei dem bekannten Noval-Sockel angeordnet. Man konnte so die gleichen äußeren Kolbenabmessungen beibehalten. Der Teilkreiswinkel der Stifte wurde auf 34° verringert, um den 10. Stift unterzubringen. Bei dieser Teilung bleibt zwischen Stift 1 und 10 genügend Abstand für das Durchführen einer Leiterbahn bei gedruckten Schaltungen. Mit der Einführung des Dekal-Sockels ist nicht beabsichtigt, mehr Systeme als üblich in einem Kolben zusammenzufassen, sondern es sollen mit Hilfe des 10. Anschlusses Verbesserungen bisher bekannter Röhren- und Schaltungskonzepte erreicht werden. Mit den neuen Röhren wird es möglich, einen besonders günstigen Röhrensatz für preiswerte Empfänger zusammenzustellen, sie führen aber auch zu verbesserten Schaltungen bei reduziertem Gesamtaufwand in der größeren Empfängerklasse.

PFL 200 Endpentode für Video-Endstufen, Pentode zur Verwendung in Schaltungen für getastete Schwundregelung, Impulsabtrennung und als Ton-ZF-Verstärker

PCF 200 Pentodenteil für ZF-Verstärker, Triodenteil als Begrenzer, Stördetektor, für getastete Schwundregelung und zur Impulsverarbeitung

PCH 200 Für Impulsabtrennstufen mit Störaustastung.

VALVO GMBH VALVO HAMBURG

A 0164/570